

# Projekt Budowlany

- wewnętrznej instalacji wodno - kanalizacyjnej
- wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania
- wewnętrznej instalacji gazowej
- wewnętrznej instalacji wentylacji i klimatyzacji

INWESTOR:           Urząd Gminy Jastków  
                          Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków

TYTUŁ PROJEKTU:           Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa  
                                  (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy  
                                  Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą  
                                  sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych  
                                  i Świetlicę Środowiskową w ramach działania  
                                  13.8 RPO WL 2014-2020           „Poprawa spójności  
                                  przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego  
                                  Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację”

ADRES:               Panieńszczyzna, ul. Legionistów  
                          dz. nr 10/31, 10/46, gmina Jastków

|             |                            |            |  |            |
|-------------|----------------------------|------------|--|------------|
| Projektował | inż. Janusz Lis            | 2835/Lb/94 |  | 15.03.2017 |
| Opracował   | mgr inż. Paweł Dybisz      | —          |  | 15.03.2017 |
| Sprawdził   | mgr inż. Bogdan Wiśniewski | 197/Tbg/98 |  | 15.03.2017 |

tel. 509706557

# OŚWIADCZENIE

INWESTOR:           Urząd Gminy Jastków  
                          Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków

TYTUŁ PROJEKTU:           Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa  
                          (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy  
                          Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą  
                          sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych  
                          i Świetlicę Środowiskową w ramach działania  
                          13.8 RPO WL 2014-2020           „Poprawa spójności  
                          przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego  
                          Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację”

ADRES:               Panieńszczyzna, ul. Legionistów  
                          dz. nr 10/31, 10/46, gmina Jastków

W odniesieniu do art. 20 ustęp 4 „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku oświadczam, że wykonany przeze mnie projekt budowlany wewnętrznych instalacji sanitarnych w budynku użyteczności publicznej, w m. Panieńszczyzna, ul. Legionistów, dz. nr 10/31, 10/46, został sporządzony zgodnie z wymogami ustaw, normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

|             |                            |            |  |            |
|-------------|----------------------------|------------|--|------------|
| Projektował | inż. Janusz Lis            | 2835/Lb/94 |  | 15.03.2017 |
| Sprawdził   | mgr inż. Bogdan Wiśniewski | 197/Tbg/98 |  | 15.03.2017 |

- **CZĘŚĆ OPISOWA**

**OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Dane ogólne
3. Zakres projektu
4. Ocena stanu technicznego
5. Opis robót instalacyjnych remontowych
  - 5.1. Demontaże, roboty rozbiórkowe, wykucia
  - 5.2. Roboty instalacyjne
    - 5.2.1. Instalacja wodna
    - 5.2.2. Podstawowe obliczenia instalacji
    - 5.2.3. Instalacja p.poż.
    - 5.2.4. Dobór wodomierza
    - 5.2.5. Opis instalacji kanalizacji sanitarnej
    - 5.2.6. Próby szczelności
6. Wytyczne dla branż związanych
7. Uwagi końcowe
8. Plan Bioz

- **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Wytyczne Zamawiającego
- Oględziny budynku i pomiary inwentaryzacyjne kontrolne wykonane przez projektantów z pracowni BDB Projekt Elżbieta Kaca
- Podkłady budowlane

### **2. DANE OGÓLNE**

Projektowany budynek jest budynkiem wolnostojącym, częściowo podpiwniczonym o dwóch kondygnacjach nadziemnych. Budynek posiada instalację wodociągową z przyłącza istniejącego oraz instalację kanalizacji sanitarnej odprowadzonej do sieci gminnej.

### **3. ZAKRES PROJEKTU**

Istotą projektu jest przebudowa i modernizacja istniejącego budynku w celu przystosowania na potrzeby Zakładu Usług Komunalnych. Ponadto w budynku zlokalizowana będzie Świetlica Środowiskowa z zapleczem socjalnym i sanitarnym, a także pomieszczenia dla potrzeb komisji alkoholowej i zespołu interdyscyplinarnego oraz pomieszczeń dla Koła Gospodyń Wiejskich w ramach projektu p.t.: Rozbudowa z nadbudową budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację”

W ramach robót wewnętrznych zaprojektowano instalację:

- Wodno - kanalizacyjną

W zakresie projektu znajdują się następujące prace:

- a) demontaż istniejącej instalacji wodnej
- b) demontaż istniejącej instalacji kanalizacyjnej
- c) demontaż i przeniesienie istniejącego zestawu wodomierzowego
- d) demontaż elektrycznych podgrzewaczy przepływowych
- e) wykucie / wywiercenie otworów montażowych pod nową instalację
- f) montaż instalacji wodnej
- g) montaż instalacji p.poż. wraz z hydrantami
- h) montaż instalacji kanalizacyjnej
- i) montaż przyborów

### **4. OCENA STANU TECHNICZNEGO**

Budynek w stanie obecnym posiada instalację wodną z rur stalowych i polipropylenowych oraz instalację k.s. z rur żeliwnych z podejściami z rur PVC. Wskazaniem Zamawiającego jest budowa nowej instalacji wodno - kanalizacyjnej.

Nie występują żadne przeciwwskazania do wykonania projektowanej modernizacji.

## 5. OPIS ROBÓT INSTALACYJNYCH REMONTOWYCH

### 5.1. DEMONTAŻE, ROBOTY ROZBIÓRKOWE, WYKUCIA

- a) demontaż istniejącej instalacji wodnej
- b) demontaż istniejącej instalacji kanalizacyjnej
- c) demontaż i przeniesienie istniejącego zestawu wodomierzowego
- d) demontaż elektrycznych podgrzewaczy przepływowych
- e) wykucie / wywiercenie otworów montażowych pod nową instalację

### 5.2. ROBOTY INSTALACYJNE

#### 5.2.1. INSTALACJA WODNA

Instalację c.w.u. i zimnej wody zaprojektowano stosując rury polipropylenowe. Maksymalne ciśnienie pracy dla rur PP wynosi 10 bar. Rury łączy się przez zgrzewanie polidyfuzyjne w temperaturze 260°C.

Woda do budynku została doprowadzona rurą dz 50 przyłączem istniejącym. Doprowadzenie ciepłej wody nastąpi z kotła gazowego dwufunkcyjnego z zamkniętą komorą spalania z wbudowanym zasobnikiem cwu o pojemności V=150l.

Wodę zimną, ciepłą i cyrkulacyjną prowadzić w rurach o średnicach zgodnych z rysunkami rzutów kondygnacji. Przewody rozprowadzające prowadzić w warstwach izolacyjnych posadzek lub/i bruzdach ściennych, piony i przewody do przyborów prowadzić w bruzdach ściennych. Przybory podłączać w układzie szeregowym z trójnikami ustalonymi lub stosować indywidualne podejścia do poszczególnych przyborów. Pojedyncze przybory podłączać w układzie tradycyjnym. Podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych wykonać w bruzdach ściennych. Średnice podejść do poszczególnych przyborów wynoszą  $\Phi 16$ . Miejsca nie osłonięte rurami peszel i izolacją (kształtki) odizolować od zaprawy warstwą miękkiego materiału. Przewody rozdzielcze prowadzić z minimalnym spadkiem 0,2% w kierunku przyłącza. Przewody przechodzące przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych. Przewody PE mocować zgodnie z wytycznymi producenta.

Przewody z rur polipropylenowych należy zamocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór stałych PS oraz podpór przesuwnych PE. Zapobiega to niekontrolowanym ruchom przewodów. W przypadku określenia odległości podpór przesuwnych, punktów stałych należy skorzystać z „Poradnika technicznego” instalacji sanitarnych z polietylenu.

Uchwyty mocujące nie mogą powodować mechanicznych uszkodzeń zewnętrznej powierzchni rury. Maksymalne odległości podpór przesuwnych prowadzonych poziomo dla rur zestawiono w poniższej tabeli:

| Średnica rury<br>D[mm] | Różnica temperatur              |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|                        | 0°C                             | 20°C | 30°C | 40°C | 50°C | 60°C | 70°C |
|                        | Odległość między podporami w cm |      |      |      |      |      |      |
| 16                     | 65                              | 55   | 50   | 50   | 50   | 50   | 50   |
| 20                     | 90                              | 65   | 65   | 60   | 60   | 55   | 50   |

Przewody instalacji wodnej zaizolować cieplnie izolacją z płaszczu PU o grubości:

- przewody wody zimnej 5 mm,
- przewody wody ciepłej 20 mm,
- przewody wody cyrkulacyjnej 20 mm.

Odpowietrzenie instalacji odbywa się poprzez rozbiór wody z punktów czerpalnych. Spust wody odbywa się za pomocą króćca spustowego umieszczonego na przyłączy wody.

## 5.2.2. PODSTAWOWE OBLICZENIA INSTALACJI

### ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ

Zgodnie z normą PN-92/B-01706 chwilowy rozbiór do celów bytowo - gospodarczych obliczono:

- przepływ obliczeniowy „q” dm<sup>3</sup>/s

$$q = 0,682(\sum q_n)^{0,45} - 0,14$$

gdzie  $q_n$  - normatywny wypływ z punktów czerpalnych

W projektowanym budynku zainstalowanych jest:

- |                          |                    |                    |
|--------------------------|--------------------|--------------------|
| - bateria umywalkowa     | 5szt. ( $q=0,07$ ) | stąd $\sum q=0,35$ |
| - bateria zlewozmywakowa | 4szt. ( $q=0,07$ ) | stąd $\sum q=0,28$ |
| - zawór ustępowy         | 4szt. ( $q=0,13$ ) | stąd $\sum q=0,52$ |
| - pisuar                 | 2szt. ( $q=0,30$ ) | stąd $\sum q=0,60$ |

Łączny normatywny wypływ z punktów czerpalnych: 1,75 dm<sup>3</sup>/s

Stąd przepływ obliczeniowy:  $q=0,74$  dm<sup>3</sup>/s = 2,66 m<sup>3</sup>/h

### ILOŚĆ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW

Ogólna ilość odprowadzanych ścieków równa będzie zapotrzebowaniu wody. Obliczeniowy przepływ ścieków z projektowanego obiektu obliczono na podstawie PN-EN 12056-2:

$$Q_s = K (\sum DU)^{0,5} \quad K=0,5$$

Poniżej wykazano zgodnie z normą PN-EN 12056-2 wartość równoważnika odpływu DU dla przyborów sanitarnych oraz średnice pojedynczych podejść odpowiadających podanym przyborom oraz przyłącza do odpowiednich pionów kanalizacyjnych. Wartości  $AW_s$  są mniejsze od przepływu obliczeniowego  $q_s$ , który jest funkcją „odpływu charakterystycznego”,  $K=0,5$  dla budynku mieszkalnego. Przepływ obliczeniowy odczytuje się z wykresu  $q_s$ ,  $AW_s$  w funkcji  $K$ .

| Przybory sanitarne | DU  | $\Phi$ podejścia [m] | Ilość | Suma cząstkowa |
|--------------------|-----|----------------------|-------|----------------|
| Miska ustępowa     | 1,8 | 0,11                 | 4     | 7,2            |
| Umywalka           | 0,3 | 0,04                 | 5     | 1,5            |
| Pisuar             | 0,5 | 0,04                 | 2     | 1,0            |
| Zlewozmywak        | 0,6 | 0,05                 | 4     | 2,4            |
| Zmywarka           | 0,6 | 0,05                 | 0     | 0              |
| Wanna              | 0,6 | 0,05                 | 0     | 0              |
| Pralka             | 0,6 | 0,05                 | 0     | 0              |
| Zawór czerpalny    | -   | -                    | -     | -              |
| Natrysk            | 0,5 | 0,05                 | 0     | 0              |

$$\Sigma DU = 12,1$$

$$Q_s = 0,5 \times (11,8)^{0,5} = 1,74 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przewód odpływowy kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC klasy N (SN4) o średnicy DN 160.

### 5.2.3. INSTALACJA WODNA P.POŻ.

W ramach zabezpieczenia p.poż. przewidziano dwa hydranty DN25 z wężem półsztywnym długości 30 m i wydajności 1 l/sek każdy, jeden na parterze (w pomieszczeniu 0.5), a drugi na piętrze (w pomieszczeniu 1.5). Hydranty zasilone będą z jednego projektowanego pionu nawodnionego nr H1.

Instalację wewnętrzną wody do celów przeciwpożarowych zaprojektowano stosując rury stalowe ocynkowane łączone przez kształtki gwintowane. Włączenie do wewnętrznej instalacji wodociągowej nastąpi w piwnicy w miejscu wskazanym na rysunku – za wodomierzem. Przewody z wodą rozprowadzone są na poziomie piwnic oraz w posadzce parteru do pionu i hydrantów.

Wodę zimną prowadzić w rurach o średnicach zgodnych z rysunkami. Przewody rozprowadzające prowadzić po ścianach. Przewody rozdzielcze prowadzić z minimalnym spadkiem 0,2% w kierunku włączenia. Przewody przechodzące przez ściany prowadzić w tulejach ochronnych.

Przewody z rur stalowych należy zamocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór stałych PS oraz podpór przesuwnych PP. Zapobiega to niekontrolowanym ruchom przewodów. W przypadku określenia odległości podpór przesuwnych, punktów stałych należy skorzystać z „Poradnika technicznego” instalacji sanitarnych ze stali.

Uchwyty mocujące nie mogą powodować mechanicznych uszkodzeń zewnętrznej powierzchni rury.

Przewody instalacji wodnej zaizolować cieplnie izolacją z płaszcza PU o grubości:

- przewody wody zimnej 9 mm

Odpowietrzenie instalacji odbywa się poprzez rozbiór wody z hydrantów i punktów czerpalnych. Spust wody odbywa się za pomocą króćca spustowego umieszczonego na przyłączy wody.

**UWAGA:** Zgodnie z Dz. U. nr 2015 poz. 1422 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity), przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, niewymienionych w ust. 1, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.

### SPRAWDZENIE WARUNKU CIŚNIENIA W INSTALACJI P.POŻ.

#### Obliczenie wymaganego ciśnienia w instalacji:

Zgodnie z informacją UG Jastków z dn. 17.03.2016, dokonano pomiaru ciśnienia na wewnętrznej instalacji wodociągowej na zestawie wodomierzowym. Stwierdzono ciśnienie o wartości 0,43 MPa.

Straty ciśnienia w najniekorzystniej zlokalizowanym hydrancie wyniosą:

$$dph = 0,075 \text{ MPa}$$

$$\begin{aligned}dpl &= 0,058 \text{ MPa} \\dpm &= 0,012 \text{ MPa} \\dpu &= 0,026 \text{ MPa} \\\Sigma dp &= 0,171 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Sprawdzenie warunku wymaganego ciśnienia  $p=0,2\text{MPa}$  dla najniekorzystniej zlokalizowanego hydrantu:

$$\begin{aligned}0,43 \text{ MPa} - 0,171 \text{ MPa} &= 0,26 \text{ MPa} \\0,26 \text{ MPa} &> 0,2 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Warunek spełniony

#### **5.2.4. DOBÓR WODMIERZA**

Nie dotyczy - wodomierz istniejący.

#### **5.2.5. OPIS INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ**

Przewiduje się, iż całość ścieków sanitarnych z budynku kierowana będzie przez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej (przebudowa) do sieci gminnej. Instalacja wewnętrzna wykonana będzie z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC, łączonych kielichowo na uszczelkę gumową. Instalacja prowadzona jest podposadzkowo i po wierzchu ścian. Napowietrzanie i odpowietrzanie instalacji kanalizacyjnej odbywać się będzie za pomocą wywiewki kanalizacyjnej na pionach  $\Phi$  110, wyprowadzonym ponad dach budynku. Pion w pomieszczeniu nr 1.4 - zakończony będzie zaworem napowietrzającym. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym, lecz mają być nie mniejsze niż 2% celem zapewnienia grawitacyjnego spływu ścieków. Spadek przewodów poziomych kanalizacji sanitarnej utrzymać stały wynoszący 1,5%.

Prowadzenie przewodów powinno być zgodne z zaleceniami norm: PN-81/C-10700 „Instalacje kanalizacyjne”. Wymagania i badania przy odbiorze.” Przewody kanalizacyjne powinny być układane kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku odpływu ścieków. W miejscach, gdzie przewody kanalizacyjne przechodzą przez ściany lub stropy, pomiędzy ścianką rur a krawędzią otworu w przegrodzie budowlanej powinna być pozostawiona wolna przestrzeń wypełniona materiałem utrzymującym stałe stan plastyczny.

Odgałęzienia przewodów odpływowych powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż  $45^\circ$ .

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Między przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Na pionie należy zastosować jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo jedno mocowanie przesuwne.

#### **5.2.6. PRÓBY SZCZELNOŚCI**

##### **PRÓBA SZCZELNOŚCI INSTALACJI WODNEJ**

Po zamontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Próbę należy przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 minut wytworzyć



dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10 minut. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż 0,6 bara. Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara. Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz. W przypadku rozprowadzeń rur w przegrodach (ścianach, posadzkach podłóg), podczas ich zakrywania (zalewania betonem), rury powinny pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary. W przypadku natynkowego prowadzenia rur należy podczas instalacji sprawdzić zachowanie się punktów stałych, podpór ruchomych i rur.

## **BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI KANALIZACYJNYCH**

Podejścia i przewody spustowe kanalizacji sanitarnej należy obserwować podczas przepływu wody odprowadzonej z dowolnie wybranych przewodów sanitarnych. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowe należy powyżej kolana łączącego pion z poziomem napełnić całkowicie wodą i poddać obserwacji.

Z próby należy spisać protokół i załączyć go do dokumentów odbiorowych, niezbędnych przy odbiorze końcowym.

Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydawanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.

## **6. WYTYCZNE DLA BRANŻ ZWIĄZANYCH**

Do zakresu prac budowlanych związanych z projektowanymi instalacjami należy: wykonanie przekuć przez przegrody budowlane (ściany, stropy) w celu umożliwienia przejścia projektowanej instalacji, wykonanie połączeń elektrycznych do urządzeń zastosowanych w projekcie.

## **7. UWAGI KOŃCOWE**

Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych Tom II instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 75 z 2002 r. poz.690.)

Wszystkie elementy instalacji należy montować i eksploatować zgodnie z dokumentacją tych elementów.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszystkich brakujących i pominiętych w mniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## **8. PLAN BIOZ- INFORMACJA**

Zakres robót dla instalacji sanitarnych obejmuje instalację wodno-kanalizacyjną dla budynku użyteczności publicznej.

Obiekt ten nie stwarza zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

## **PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA PODCZAS REALIZACJI ROBÓT**

a) Porażenie prądem elektrycznym - może nastąpić przy pracach z użyciem urządzeń zasilanych prądem elektrycznym z rozdzielnic budowlanej. Zagrożenie występować będzie w fazie prowadzenia prac z wykorzystaniem elektronarzędzi.

b) Urządzenia niebezpieczne – źródło zagrożenia - butle z palnikami do spawania gazowego, młoty elektromechaniczne do betonu, szlifierki ręczne elektryczne. Należy wyznaczyć osoby uprawnione do obsługi tych urządzeń niebezpiecznych, wygradzać strefę niebezpieczną.

c) Upadek na płaszczyźnie – zagrożenie występować będzie na drogach i ciągach komunikacyjnych.

Należy zwrócić uwagę na wyznaczenie bezpiecznych dojazdów, nie zastawianiu ich, utrzymaniu porządku i czystości oraz stosowaniu prawidłowego obuwia.

## **SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT**

Instruktażu należy dokonać przed rozpoczęciem prac i fakt ten udokumentować wpisem do protokołu instruktażu potwierdzonym podpisem pracownika. Za prowadzenie instruktażu odpowiedzialny jest bezpośredni przełożony brygady wykonującej prace.

W instruktażu uwzględnić:

- informacje o warunkach atmosferycznych
- bezpieczne metody wykonywania prac
- informacje o występujących zagrożeniach oraz sposobach zabezpieczania się przed skutkami występujących zagrożeń,
- zasady komunikowania się pracowników,
- zasady bezpiecznego wykonywania prac,
- zasady postępowania w przypadku występowania zagrożenia, a w szczególności: udzielania pierwszej pomocy, sposobie postępowania na wypadek wystąpienia zagrożenia zdrowia lub życia, sposobie powiadamiania służb ratowniczych w przypadku zauważenia zagrożenia.

## **ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT**

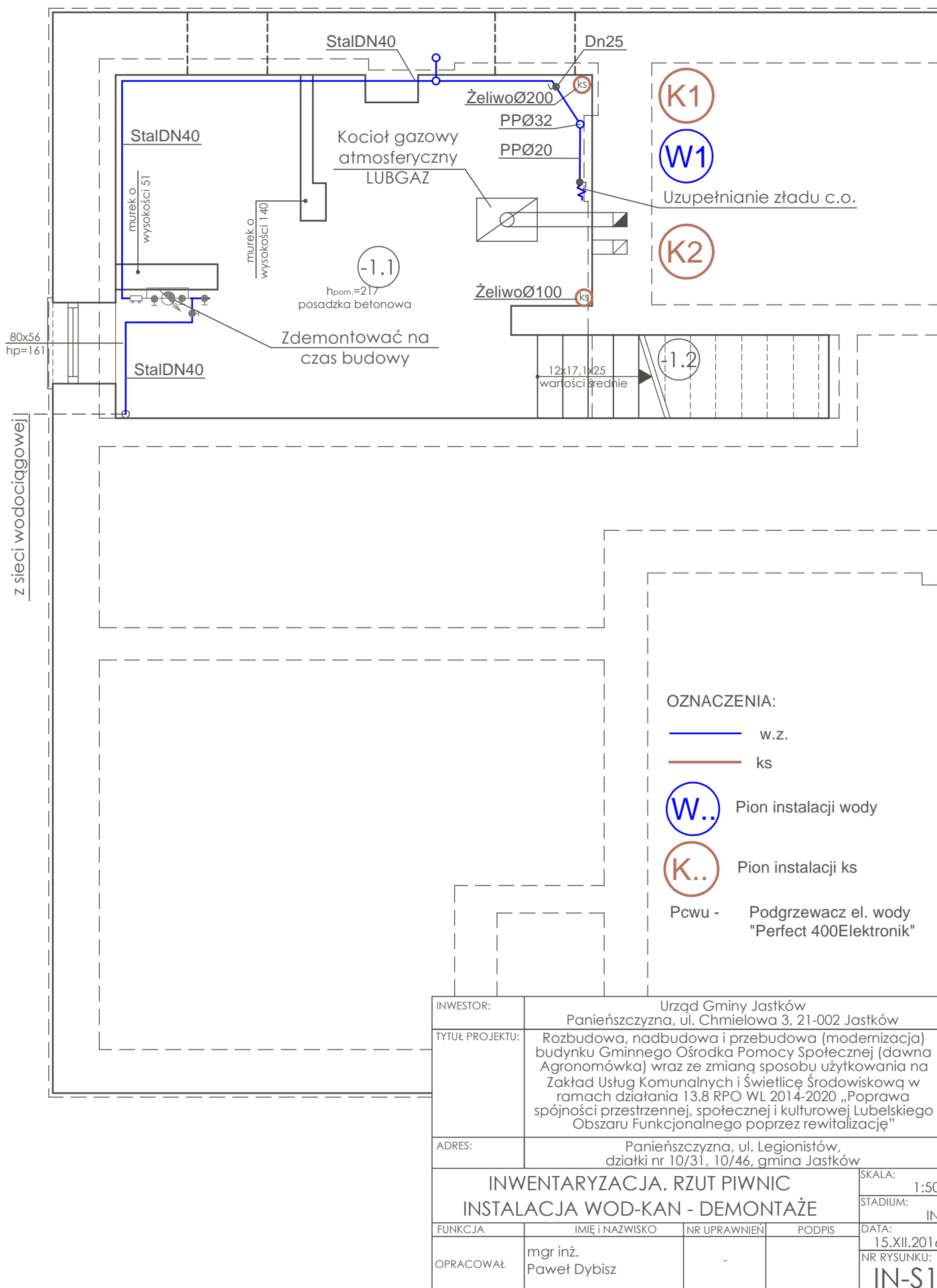
Podczas wykonywania prac należy:

- stosować urządzenia sprawne technicznie, ze sprawną instalacją przeciwpożarową,
- wyznaczać strefy niebezpieczne, używać sprawne urządzenia do transportu, dobierać odpowiednie obciążenia.
- wyznaczać osoby do obsługi urządzeń niebezpiecznych, wygradzać strefę niebezpieczną,
- wyznaczać bezpieczne dojścia, nie zastawiać ich, utrzymywać porządek i czystość oraz stosować prawidłowe obuwie,
- używać rękawice ochronne oraz wyposażać brygadę w podręczną apteczkę ze środkami dezynfekującymi i opatrunkowymi,

- wyposażać stanowisko z zagrożeniem w podręczny sprzęt p.poż., nie używać ognia otwartego przy pracach z zastosowaniem środków łatwopalnych,
- przestrzegać zakazu wykonywania robót montażowych w temp. Poniżej -5°C.

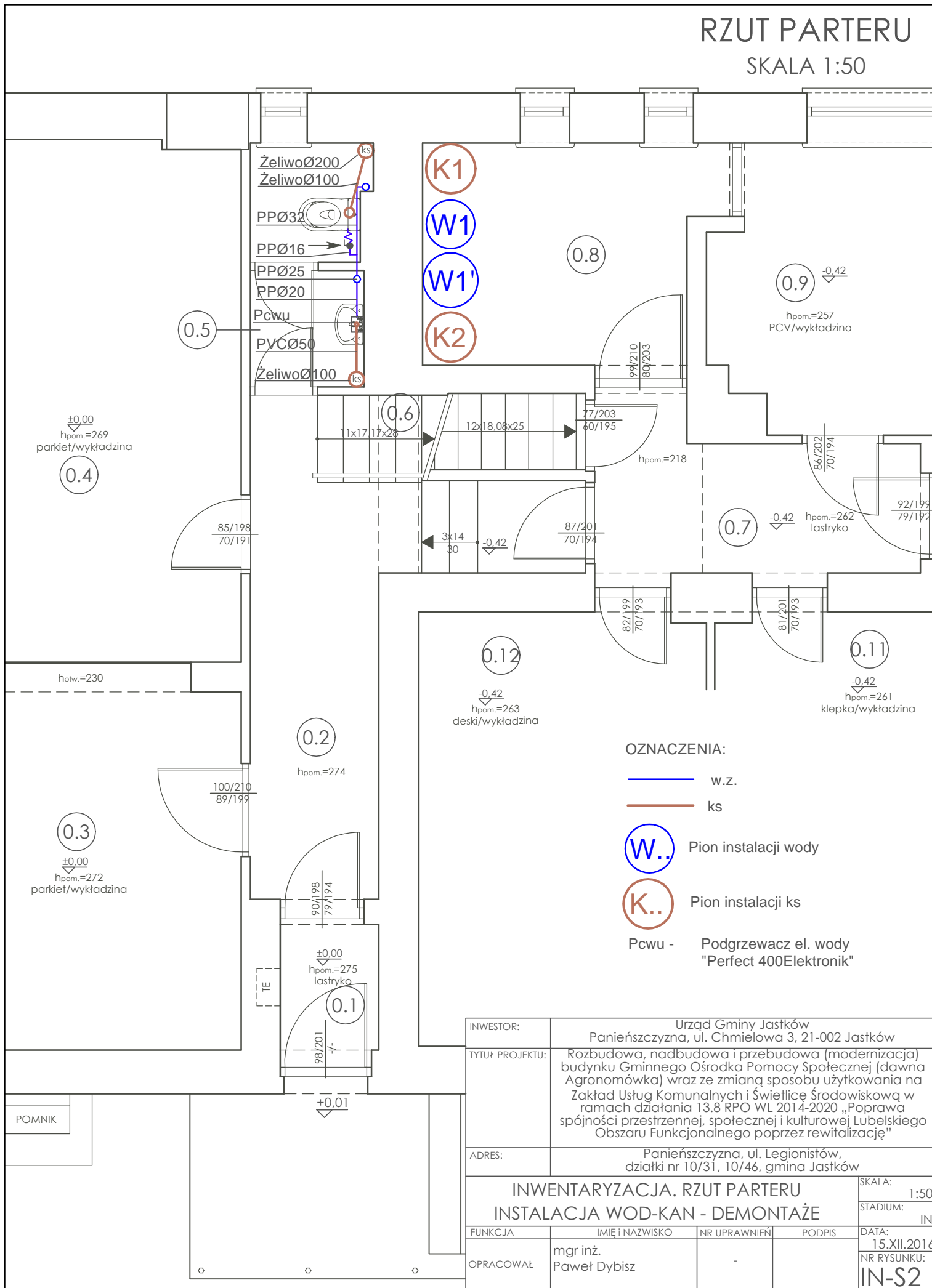
# RZUT PIWNIC

SKALA 1:50



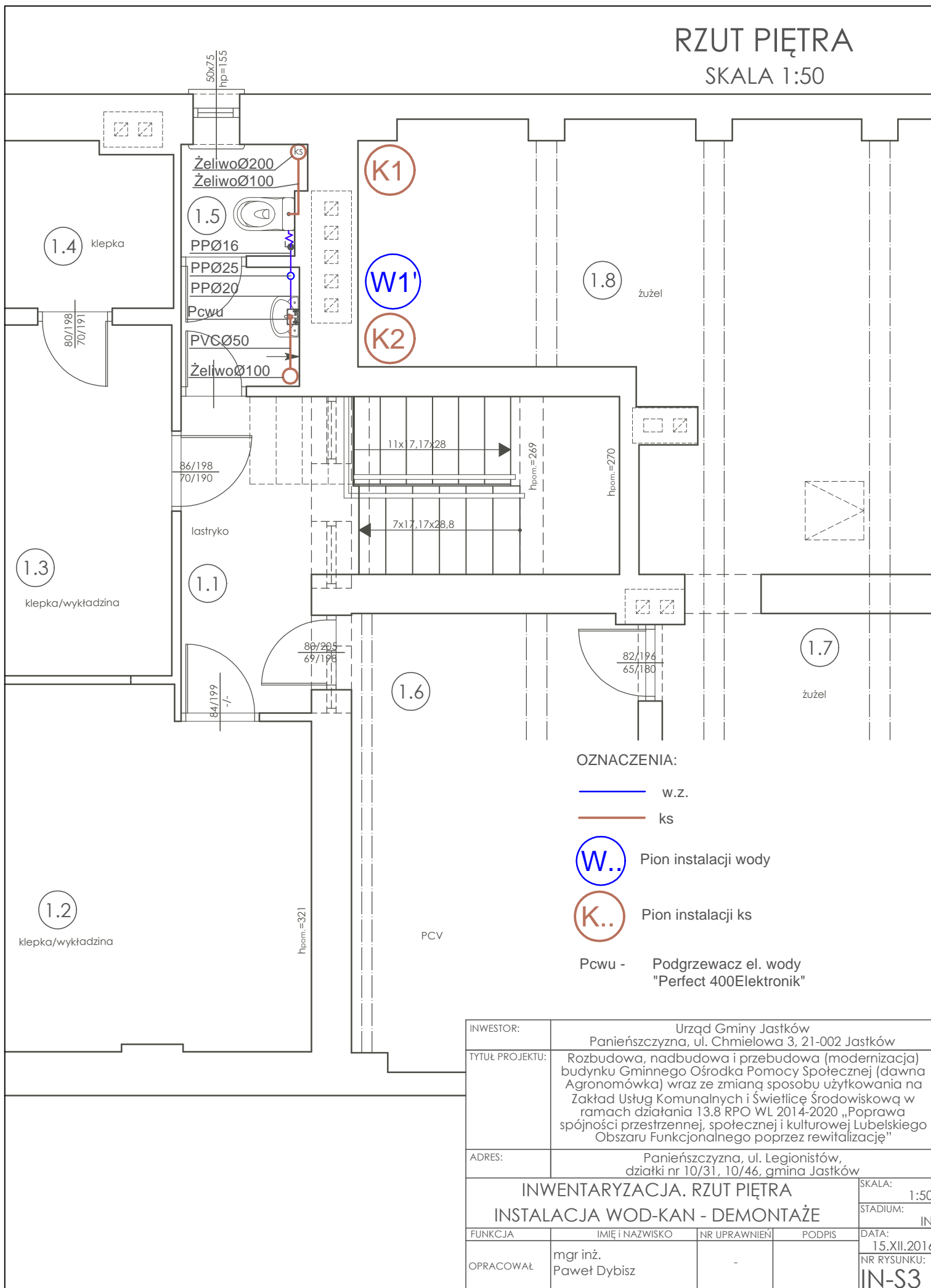
# RZUT PARTERU

SKALA 1:50



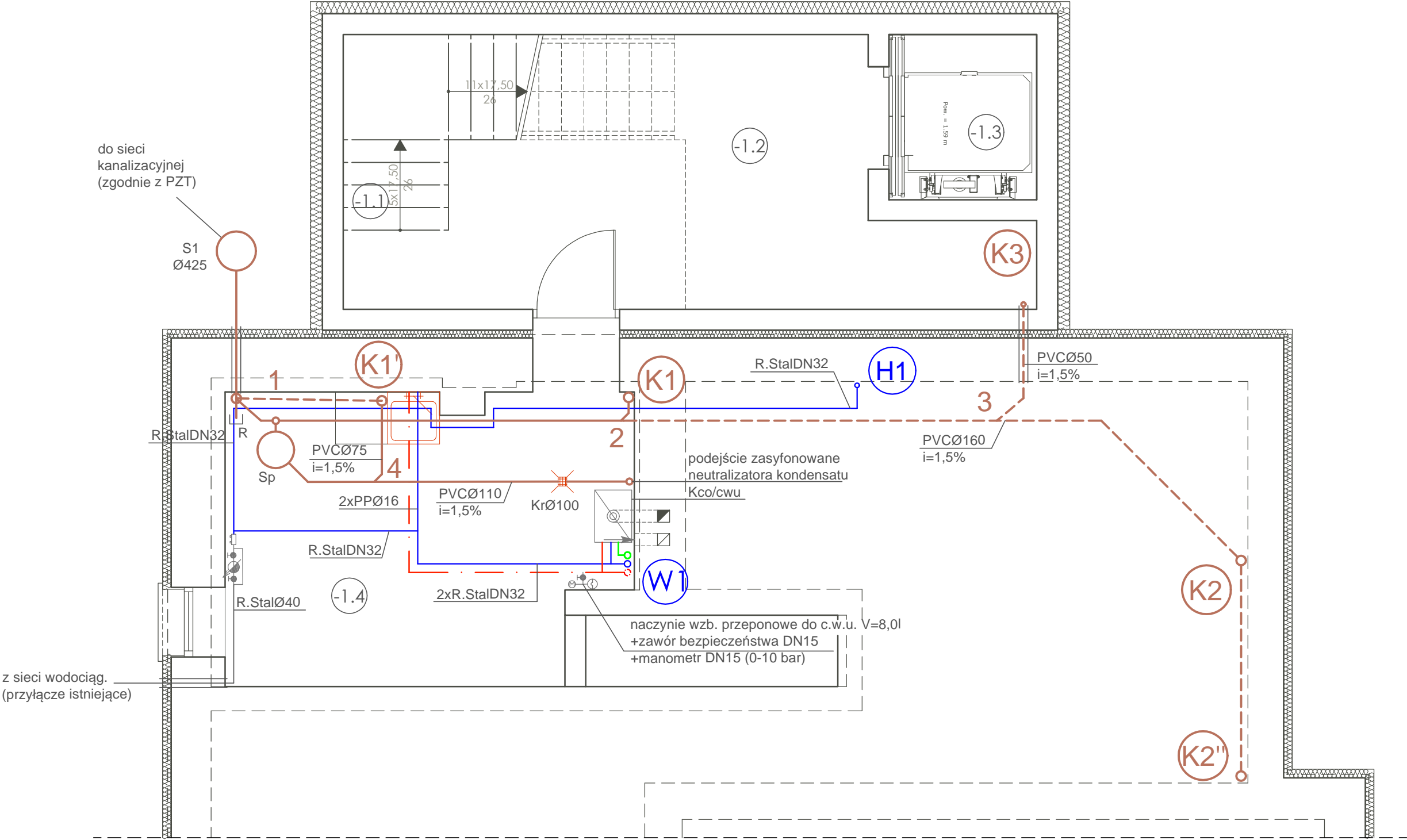
# RZUT PIĘTRA

## SKALA 1:50



|                                       |  |               |                   |
|---------------------------------------|--|---------------|-------------------|
| INWESTOR:                             | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |                   |
| TYTUŁ PROJEKTU:                       | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |                   |
| ADRES:                                | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |                   |
| <b>INWENTARYZACJA. RZUT PIĘTRA</b>    |  |               | SKALA: 1:50       |
| <b>INSTALACJA WOD-KAN - DEMONTAŻE</b> |  |               | STADIUM: IN       |
| FUNKCJA                               | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS            |
| OPRACOWAŁ                             | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |                   |
|                                       |  |               | DATA: 15.XII.2016 |
|                                       |  |               | NR RYSUNKU: IN-S3 |

RZUT PIWNIC  
SKALA 1:50



- OZNACZENIA:
- w.z.
  - - - c.w.u.
  - · - · cykr.
  - ks
  - (W.) Pion instalacji wody
  - (K..) Pion instalacji ks

Kco/cwu Kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny Q=25,0kW  
z wbudowanym zasobnikiem c.w.u.V=150l  
z zamkniętą komorą spalania

S1Ø425 Studzienka inspekcyjna niewłazowa

Sp - studzienka Ø425 z pompą zatapialną  
o wysokości podnoszenia 3,5 m,  
moc silnika 0,25 - 0,35 kW, napięcie zasilania 230 V

|                                 |  |               |        |
|---------------------------------|--|---------------|--------|
| INWESTOR:                       | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |        |
| TYTUŁ PROJEKTU:                 | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację" |               |        |
| ADRES:                          | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |        |
| INSTALACJA WOD-KAN. RZUT PIWNIC |  |               |        |
| FUNKCJA                         | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS |
| PROJEKTANT                      | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |        |
| OPRACOWAŁ                       | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |        |
| SPRAWDZAJĄCY                    | mgr inż.<br>Bogdan Wiśniewski  | 197/Tbg/98    |        |

|             |             |
|-------------|-------------|
| SKALA:      | 1:50        |
| STADIUM:    | PB          |
| DATA:       | 15.III.2017 |
| NR RYSUNKU: | S-1         |

Architectural floor plan showing a heating system installation. The plan includes rooms 0.1 through 0.14, a staircase, and a technical room. A legend on the right identifies symbols for radiators (R), heating points (H), water points (W), and valves (K). The heating system is detailed with blue and red lines representing different pipe types and sizes (PPØ16, PPØ20, PPØ25, R.StalDN25). Key components include a boiler (0.2), a pump (0.3), and various valves (K1, K2, K2', K2''). The plan also shows a staircase with dimensions (5x17.50, 11x17.50, 9x16.26) and a technical room (0.14) with a radiator and a water point (W1).

Legend:

- R: Radiator
- H: Heating point
- W: Water point
- K: Valve

Room details:

- 0.1: Staircase (5x17.50, 11x17.50, 9x16.26)
- 0.2: Boiler (Pow. = 1.59 m)
- 0.3: Pump
- 0.4: Staircase (5x17.50, 11x17.50, 9x16.26)
- 0.5: Corridor
- 0.6: Room with radiator and water point (W2)
- 0.7: Room with radiator and water point (W1)
- 0.8: Room with radiator and water point (W2)
- 0.9: Corridor
- 0.10: Corridor
- 0.11: Staircase
- 0.12: Corridor
- 0.13: Corridor
- 0.14: Technical room with radiator and water point (W1)

Heating system components:

- PPØ16: Polypropylene pipe, Ø16
- PPØ20: Polypropylene pipe, Ø20
- PPØ25: Polypropylene pipe, Ø25
- R.StalDN25: Steel radiator, DN25
- HP25: Heating point, 25
- K1, K2, K2', K2'': Valves
- W1, W2: Water points
- H1: Heating point

Additional notes:

- zawór napowietrzający Ø50mm: Air vent valve, Ø50mm

Project information:

INWESTOR:

TYTUŁ PROJEKTU:

ADRES:

INSTALACJA

FUNKCJA

PROJEKTANT

OPRACOWAŁ

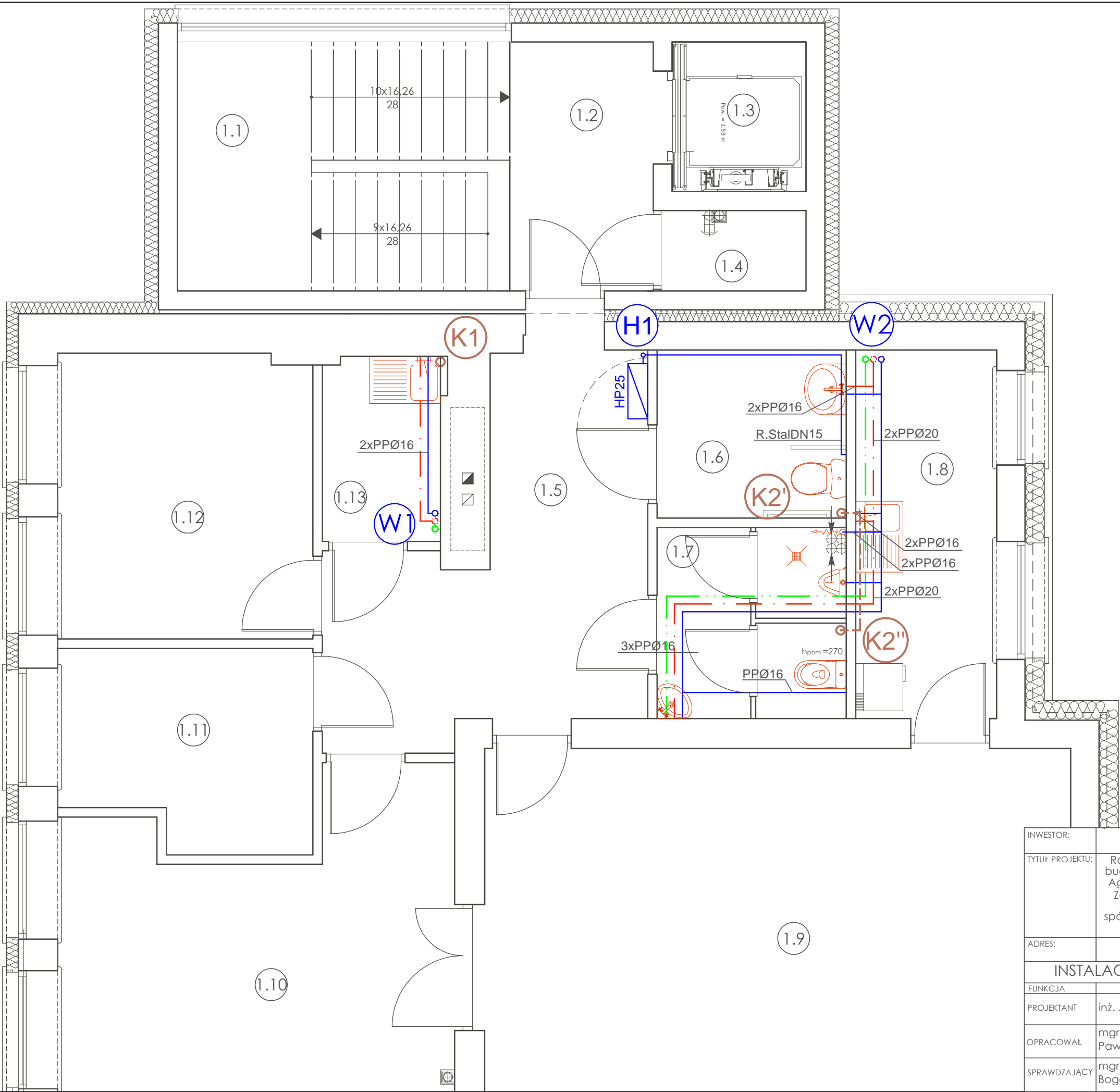
SPRAWDZAJĄCY

HP25 Hydrant p.poż. DN25  
z węzłem półsztywnym  
L=30,0mb

|   |  |               |             |
|---|--|---------------|-------------|
| INWESTOR:                               | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |             |
| TYTUŁ PROJEKTU:                         | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |             |
| ADRES:                                  | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |             |
| <b>INSTALACJA WOD-KAN. RZUT PARTERU</b> |  |               |             |
| FUNKCJA                                 | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS      |
| PROJEKTANT                              | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |             |
| OPRACOWAŁ                               | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |             |
| SPRAWDZAJĄCY                            | mgr inż.<br>Bogdan Wiśniewski  | 197/Tbg/98    |             |
|   |  |               | SKALA:      |
|   |  |               | 1:5         |
|   |  |               | STADIUM:    |
|   |  |               | P           |
|   |  |               | DATA:       |
|   |  |               | 15.III.201  |
|   |  |               | NR RYSUNKU: |
|   |  |               | S           |



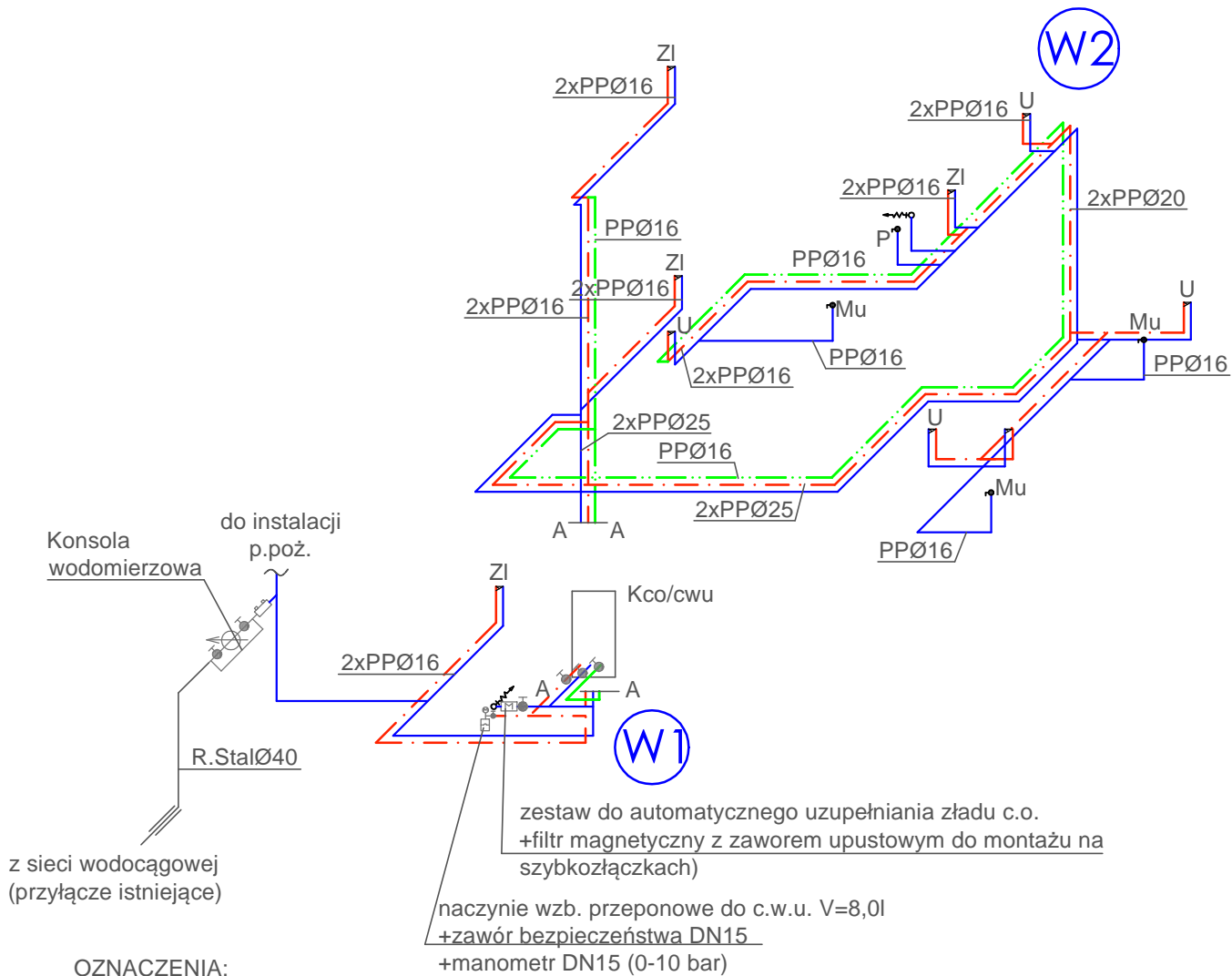
RZUT PIĘTRA  
SKALA 1:50





- OZNACZENIA:
- w.z.
  - c.w.u.
  - cykr.
  - ks
- W..** Pion instalacji wody
- H1** Pion zasilający hydranty nawodniony
- K..** Pion instalacji ks
- HP25** Hydrant p.poż. DN25 z węzem półsztywnym L=30,0mb

|                                 |  |              |                   |
|---------------------------------|--|--------------|-------------------|
| INWESTOR:                       | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |              |                   |
| TYTUŁ PROJEKTU:                 | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |              |                   |
| ADRES:                          | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |              |                   |
| INSTALACJA WOD-KAN. RZUT PIĘTRA |  |              |                   |
| FUNKCJA                         | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIEN | PODPIS            |
| PROJEKTANT                      | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94   |                   |
| OPRACOWAŁ                       | mgr inż. Paweł Dybisz  | -            |                   |
| SPRAWDZAJĄCY                    | mgr inż. Bogdan Wiśniewski   | 197/Tbg/98   |                   |
|                                 |  |              | SKALA: 1:50       |
|                                 |  |              | STADIUM: PB       |
|                                 |  |              | DATA: 15.III.2017 |
|                                 |  |              | NR RYSUNKU: S-3   |

## - INSTALACJA WODY - ROZWINIĘCIE



OZNACZENIA:

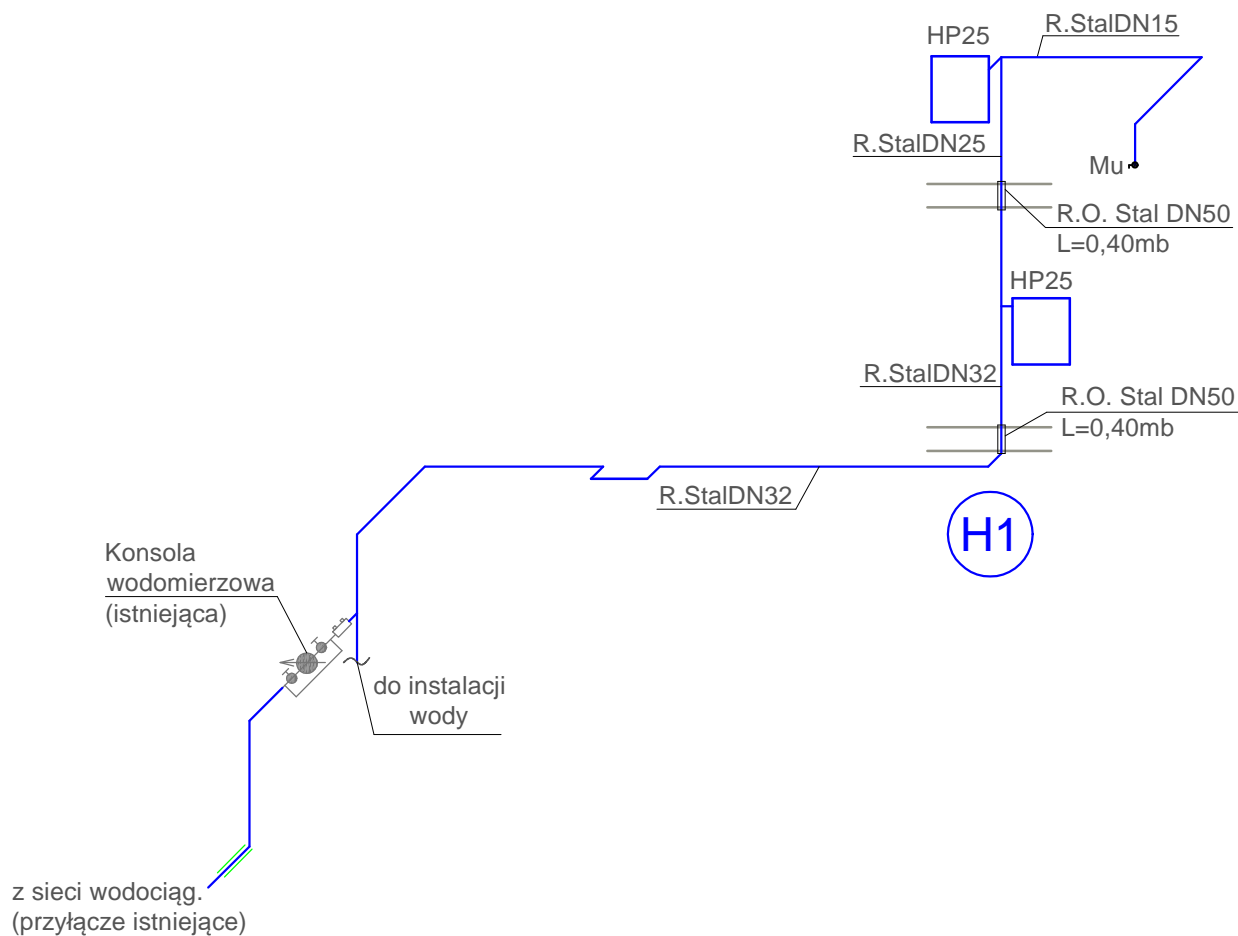
 w.z.  
 c.w.u.  
 cykr.

Kco/cwu Kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny Q=25,0kW  
z wbudowanym zasobnikiem c.w.u.V=150l  
z zamkniętą komorą spalania

**W.** Pion instalacji wody

|                              |  |               |             |
|------------------------------|--|---------------|-------------|
| INWESTOR:                    | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |             |
| TYTUŁ PROJEKTU:              | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |             |
| ADRES:                       | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |             |
| INSTALACJA WODY. ROZWINIĘCIE |  |               | SKALA:      |
| FUNKCJA                      | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS      |
| PROJEKTANT                   | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |             |
| OPRACOWAŁ                    | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |             |
| SPRAWDZAJĄCY                 | mgr inż.<br>Bogdan Wiśniewski  | 197/Tbg/98    |             |
|                              |  |               | b/s         |
|                              |  |               | STADIUM:    |
|                              |  |               | PB          |
|                              |  |               | DATA:       |
|                              |  |               | 15.III.2017 |
|                              |  |               | NR RYSUNKU: |
|                              |  |               | S-4         |

# - INSTALACJA WODY (P.POŻ.) - ROZWINIĘCIE



Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, niewymienionych w ust. 1, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.

## OZNACZENIA:

R.StalDN25 w.z.



Pion instalacji wodnej

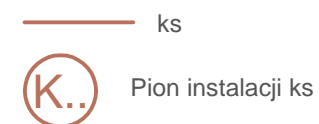


HP25

Hydrant p.poż. DN25  
z węzłem półsztywnym  
L=30,0mb

|                                      |  |               |             |
|--------------------------------------|--|---------------|-------------|
| INWESTOR:                            | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |             |
| TYTUŁ PROJEKTU:                      | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |             |
| ADRES:                               | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |             |
| INSTALACJA WODY (P.POŻ.) ROZWINIĘCIE |  |               |             |
| FUNKCJA                              | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS      |
| PROJEKTANT                           | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |             |
| OPRACOWAŁ                            | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |             |
| SPRAWDZAJĄCY                         | mgr inż.<br>Bogdan Wiśniewski  | 197/Tbg/98    |             |
| SKALA:                               |  |               | b/s         |
| STADIUM:                             |  |               | PB          |
| DATA:                                |  |               | 15.III.2017 |
| NR RYSUNKU:                          |  |               | S-5         |

skala 1:100



Sp - studzienka Ø425 z pompą zatapialną  
o wysokości podnoszenia min. 3,5 m,  
moc silnika 0,25 - 0,35 kW, napięcie zasilania 230 V

S1Ø425 Studzienka inspekcyjna niewłazowa

|                             |  |               |             |
|-----------------------------|--|---------------|-------------|
| INWESTOR:                   | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |             |
| TYTUŁ PROJEKTU:             | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlice Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |             |
| ADRES:                      | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |             |
| INSTALACJA K.S. ROZWINIĘCIE |  |               | SKALA:      |
| FUNKCJA                     | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS      |
| PROJEKTANT                  | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |             |
| OPRACOWAŁ                   | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |             |
| SPRAWDZAJĄCY                | mgr inż.<br>Bogdan Wiśniewski  | 197/Tbg/98    |             |
|                             |  |               | 1:100       |
|                             |  |               | STADIUM:    |
|                             |  |               | PB          |
|                             |  |               | DATA:       |
|                             |  |               | 15.III.2017 |
|                             |  |               | NR RYSUNKU: |
|                             |  |               | S-6         |

- **CZĘŚĆ OPISOWA**

#### OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Dane ogólne
3. Zakres projektu
4. Ocena stanu technicznego
5. Opis robót instalacyjnych remontowych
  - 5.1. Demontaże, roboty rozbiórkowe, wykucia
  - 5.2. Roboty instalacyjne
    - 5.2.1. Urządzenia
    - 5.2.2. Grzejniki
    - 5.2.3. Rurociągi
    - 5.2.4. Wentylacja i odprowadzenie spalin
    - 5.2.5. Napełnienie i płukanie instalacji
    - 5.2.6. Próba instalacji
    - 5.2.7. Malowanie i izolacja termiczna
6. Wytyczne dla branż związanych
7. Uwagi końcowe
8. Plan Bioz

#### ZAŁĄCZNIKI

- **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Wytyczne Zamawiającego
- Oględziny budynku i pomiary inwentaryzacyjne kontrolne wykonane przez projektantów z pracowni BDB Projekt Elżbieta Kaca
- Podkłady budowlane

### **2. DANE OGÓLNE**

Projektowany budynek jest budynkiem wolnostojącym, częściowo podpiwniczonym o dwóch kondygnacjach nadziemnych. Budynek ogrzewany będzie z własnego źródła ciepła. Zaprojektowano kocioł gazowy 2-funkcyjny z wbudowanym zasobnikiem o pojemności  $V=150$  l o mocy nominalnej do 25,0 kW.

III strefa klimatyczna

$T_z=80^{\circ}\text{C}$

$T_p=60^{\circ}\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła  $U_k$  [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ] poszczególnych przegród (wg załączonej charakterystyki energetycznej)

### **3. ZAKRES PROJEKTU**

Istotą projektu jest przebudowa i modernizacja istniejącego budynku w celu przystosowania na potrzeby Zakładu Usług Komunalnych. Ponadto w budynku zlokalizowana będzie Świetlica Środowiskowa z zapleczem socjalnym i sanitarnym, a także pomieszczenia dla potrzeb komisji alkoholowej i zespołu interdyscyplinarnego oraz pomieszczeń dla Koła Gospodyń Wiejskich w ramach projektu p.t.: Rozbudowa z nadbudową budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację”

W ramach robót wewnętrznych zaprojektowano instalację:

- Centralnego ogrzewania

W zakresie projektu znajdują się następujące prace:

- a) demontaż istniejącej instalacji c.o. wraz z kotłem istniejącym
- b) wykucie / wywiercenie otworów montażowych pod nową instalację
- c) montaż kotła gazowego
- d) montaż systemu powietrzno - spalinowego
- e) montaż instalacji centralnego ogrzewania

### **4. OCENA STANU TECHNICZNEGO**

Budynek w stanie obecnym posiada instalację c.o. systemu otwartego z rozdziałem górnym. W kotłowni zabudowany jest kocioł atmosferyczny LUBGAZ. Orurowanie instalacji – rury stalowe czarne ze szwem, wielokrotnie malowane,

pozbawione izolacji. Grzejniki płytowe stalowe pozbawione regulacji w stanie niezadowalającym. Wskazaniem Zamawiającego jest budowa nowej instalacji centralnego ogrzewania.

Nie występują żadne przeciwwskazania do wykonania projektowanej modernizacji.

## **5. OPIS ROBÓT INSTALACYJNYCH REMONTOWYCH**

### **5.1. DEMONTAŻE, ROBOTY ROZBIÓRKOWE, WYKUCIA**

- a) demontaż kotła gazowego atmosferycznego
- b) demontaż orurowania i armatury kotłowni po stronie c.o.
- c) demontaż orurowania budynku wraz z naczyniem wzbiórczym spawanym
- d) demontaż grzejników płytowych stalowych wraz z zaworami
- e) udrożnienie kanału wentylacyjnego i spalinowego w istn. kominie murowanym
- f) przebicia istniejących ścian pod przewody c.o.

### **5.2. ROBOTY INSTALACYJNE**

#### **5.2.1. URZĄDZENIA**

Budynek posiadać będzie instalację c.o. systemu zamkniętego zasilaną z kotła gazowego kondensacyjnego, dwufunkcyjnego z zamkniętą komorą spalania. Instalację zaprojektowano jako pompową dwururową, wodną. Dobrano kocioł gazowy (GZ 50), dwufunkcyjny, stojący z wbudowanym zasobnikiem c.w.u.

Niezbędne elementy pomieszczenia kotła to między innymi:

- naczynie przeponowe wbudowane ( min. 10 l.), elektronicznie regulowana pompa wbudowana na parametry w załączonych obliczeniach, zawór bezpieczeństwa c.o., stały bypass, wbudowany zawór uzupełnienia wody grzewczej wraz z filtrem magnetycznym (uzdatnianie wody c.o.), podstawowy regulator temperatury c.o.,  
Możliwość podłączeń dodatkowych regulatorów pokojowych lub pogodowych (tzw. regulacja „ciągła”) zapewniających dodatkowe oszczędności eksploatacyjne i komfort obsługi.

Od zaworu bezpieczeństwa w kotle zrobić otwarte odprowadzenie wody (np. poprzez syfon) do kanalizacji.

Na powrocie z instalacji c.o. musi być założony filtr siatkowy o średniej gęstości, pomiędzy dwoma kulowymi zaworami odcinającymi (jednym z nich może być zawór konsoli).

Na zasilaniu gazem wymagany jest zawór gazowy kulowy w miejscu widocznym i łatwo dostępnym oraz filtr gazowy.

Przyłącza wody winny być wykonane w sposób umożliwiający łatwe odłączenie urządzenia bez konieczności opróżnienia instalacji z wody.

Na zasilaniu zimną wodą musi być zainstalowana grupa bezpieczeństwa składająca się z 1 zaworu odcinającego, króćców kontrolnych, zaworu zwrotnego, membranowego zaworu bezpieczeństwa R1/2 o ciśnieniu otwarcia 10 bar i naczynia przeponowego do c.w.u. V=8,0 l. Jeżeli ciśnienie zasilania przekracza 4,8 bar należy zastosować reduktor ciśnienia wody (zaleca się montaż na przyłączy instalacji wodnej za wodomierzem, szczególnie w przypadku instalacji c.w.u. z bateriami mieszającymi).

### 5.2.2. GRZEJNIKI

W pomieszczeniach biurowych oraz w pomieszczeniu -1.4 w piwnicy projektuje się zamontowanie grzejników stalowych płytowych. W łazienkach zastosowano grzejniki stalowe higieniczne. Na klatce schodowej na parterze oraz piętrze zastosowano grzejniki wertykalne. Wszystkie grzejniki podłączone są od dołu za pomocą zintegrowanej armatury przyłączeniowej z możliwością odcięcia i spustu wody. Każdy grzejnik należy wyposażyć w głowicę termostatyczną.

Odpowietrzenie instalacji następuje poprzez odpowietrzniki na wyposażeniu kotła oraz zawory odpowietrzające na grzejnikach. Zawór nadmiarowo - upustowy łączący rurociąg zasilania i powrotny – na wyposażeniu kotła. Zawór zabezpiecza instalację przed wzrostem ciśnienia i niekorzystnymi warunkami hydraulicznymi w przypadku przymknięcia części zaworów termostatycznych.

Wielkość, typy i moce grzejników dobrane do strat ciepła poszczególnych pomieszczeń oraz nastawy wstępne - wg części rysunkowej i obliczeniowej.

### 5.2.3. RUROCIĄGI

Projektuje się wykonanie instalacji z rur z PEXa usieciowanego z barierą antydyfuzyjną, prowadzonych w warstwach izolacyjnych posadzek o średnicach 16x2 mm, 20x2 mm, 25x2,5 mm. Orurowanie kotła, podejścia do pionów i rozdzielaczy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez kształtki gwintowane lub z rur miedzianych twardych łączonych na lut twardy. Orurowanie kotła po stronie c.w.u. wykonać z rur stalowych ocynkowanych do wody pitnej (wzmocniona powłoka ocynku) łączonych na kształtki gwintowane lub z rur miedzianych twardych łączonych na lut twardy.

Instalację napełnić wodą. Podłączenie grzejników wykonać w systemie rozdzielaczowym. Rury w kanałach podposadzkowych (w rurze ochronnej Peschla lub w otulinie z pianki poliuretanowej) mocować stosując typowe podpory ślizgowe oraz punkty stałe. Kompensacja wydłużeń cieplnych odbywać się będzie poprzez samokompensację oraz kompensatory typu U. Przy przejściach rurociągami przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne stalowe lub tworzywowe o średnicy o jedną dymencję większą od średnicy przewodu. Tuleje zabudowane na rurach c.o. przechodzących przez ściany kotłowni wypełnić kitem np. UBA (EI60).

### 5.2.4. WENTYLACJA I ODPROWADZENIE SPALIN

W pomieszczeniu, w którym będzie zamontowany kocioł powinny znajdować się dwa kanały:

- spalinowy o wymiarach 14x14 cm – istniejący, murowany ze stalowym wkładem  $\Phi 125/80$  mm, spełniający jednocześnie funkcję doprowadzania powietrza niezbędnego do spalania (rura w rurze – kocioł z zamkniętą komorą spalania).
- wentylacyjny wyposażony w kratkę zamontowaną na wysokości min 20 cm od sufitu, wyprowadzony nad dach.

Odprowadzenie spalin rurą stalową gładką (rura gięta, karbowana niedopuszczalna). Odcinek pionowy min 2xD rury, odcinek poziomy max 2m (zaleca się nie więcej niż 1m) ze wznosem min 5% do komina. Na całej długości przewodów i kanałów spalinowych nie może występować zmniejszenie ich przekroju. Odprowadzenie



spalin z kotła gazowego i doprowadzenie powietrza wykonać z wykorzystaniem systemu kominowego powietrzno-spalinowego.

Badania przewodów spalinowych i wentylacyjnych powinien dokonać Uprawniony Rejonowy Zakład Kominarski.

Wymagana jest sprawna wentylacja grawitacyjna (wentylator mechaniczny, wyciągowy niedopuszczalny). Drzwi otwierane na zewnątrz z otworami min. 200cm<sup>2</sup> (zalecane 300 cm<sup>2</sup>) lub nawiew typu nawietrznika podokiennego.

Kubatura pomieszczenia, w którym instaluje się urządzenia gazowe nie powinna być mniejsza niż: 8m<sup>3</sup> w przypadku urządzeń pobierających powietrze do spalania z tych pomieszczeń, wysokość pomieszczenia powinna mieć co najmniej 2,2 m.

#### **5.2.5. NAPEŁNIENIE I PŁUKANIE INSTALACJI**

Przed przystąpieniem do prób, całą instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością minimum 2,0 m/s.

Do napełnienia instalacji stosować wodę zmiękczoną.

#### **5.2.6. PRÓBA INSTALACJI**

Po zamontowaniu instalacji należy dokładnie wypłukać, a następnie wykonać próbę ciśnieniową zgodnie z PN/M-02650. Ciśnienie próby wodnej 0,60 MPa. Próbę instalacji należy wykonać przy odciętym zasilaniu z pomieszczenia kotłowni z zabezpieczeniem. Po wykonaniu i uruchomieniu instalacji c.o. należy dokonać ewentualnej korekty w nastawach zaworów zamontowanych na instalacji w budynku.

#### **5.2.7. MALOWANIE I IZOLACJA TERMICZNA**

Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej rurociągi stalowe oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H – 97050, a następnie pomalować dwukrotnie farbą podkładową S-500 czerwoną tlenkową lub farbą ftalowo-miniową, a następnie farbą nawierzchniową syntetyczną lub syntetyczną emalią ftalową.

Rurociągi stalowe zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035 W/m<sup>2</sup>K oraz własnościach słabo rozprzestrzeniających dym i nie rozprzestrzeniających ognia.

Minimalna grubość izolacji dla średnic do DN25-20mm.

Przewody instalacji c.o. prowadzone podtynkowo wykonać z izolacji otulinami z pianki PE o gęstej zamkniętej strukturze komórkowej, laminowane na zewnątrz mocną folią PE o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,038 W/m<sup>2</sup>K oraz własnościach nie rozprzestrzeniających ognia. Minimalna grubość izolacji 10,0 mm.

### **6. WYTYCZNE BRANŻ ZWIĄZANYCH**

Do zakresu prac budowlanych związanych z projektowanymi instalacjami należy:

- wykonanie przekuć przez przegrody budowlane (ściany, stropy) w celu umożliwienia przejścia projektowanej instalacji,
- wykonanie podłączeń elektrycznych do urządzeń zastosowanych w projekcie zgodnie z ich DTR podanymi przez Producenta urządzeń.

## **7. UWAGI KOŃCOWE**

Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych Tom II instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wszystkie elementy instalacji należy zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących - instalacja musi być objęta systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

Instalację wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75) oraz jego późniejszymi zmianami.

Roboty spawalnicze należy wykonać w oparciu o następujące normy:

PN-87/M-69009. Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze; PN-87/M-69008. Spawalnictwo, klasyfikacja konstrukcji spawanych; PN-87/M-69772. Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy doczołowych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych; PN-89/M69777. Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.

Montaż urządzeń powinien być przeprowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie przygotowanie zawodowe.

Wszystkie wykonane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszystkich brakujących i pominiętych w mniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## **8. PLAN BIOZ – INFORMACJA**

Zakres robót dla instalacji sanitarnych obejmuje wykonanie instalacji wewnętrznej: i centralnego ogrzewania w budynku użyteczności publicznej.

Obiekt ten nie stwarza zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### **PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA PODCZAS REALIZACJI ROBÓT**

a) Porażenie prądem elektrycznym-może nastąpić przy pracach z użyciem urządzeń zasilanych prądem elektrycznym z rozdzielnic budowlanej. Zagrożenie występować będzie w fazie prowadzenia prac z wykorzystaniem elektronarzędzi.

b) Urządzenia niebezpieczne –źródło zagrożenia- butle z palnikami do spawania gazowego, młoty elektromechaniczne do betonu, szlifierki ręczne elektryczne. Należy wyznaczyć osoby uprawnione do obsługi tych urządzeń niebezpiecznych, wygradzać strefę niebezpieczną.

c) Upadek na płaszczyźnie –zagrożenie występować będzie na drogach i ciągach komunikacyjnych.

Należy zwrócić uwagę na wyznaczenie bezpiecznych dojść, nie zastawianiu ich, utrzymaniu porządku i czystości oraz stosowaniu prawidłowego obuwia.

## **SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT**

Instruktażu należy dokonać przed rozpoczęciem prac i fakt ten udokumentować wpisem do protokołu instruktażu potwierdzonym podpisem pracownika. Za prowadzenie instruktażu odpowiedzialny jest bezpośredni przełożony brygady wykonującej prace.

W instruktażu uwzględnić:

- informacje o warunkach atmosferycznych
- bezpieczne metody wykonywania prac
- informacje o występujących zagrożeniach oraz sposobach zabezpieczania się przed skutkami występujących zagrożeń,
- zasady komunikowania się pracowników,
- zasady postępowania w przypadku występowania zagrożenia, a w szczególności: udzielania pierwszej pomocy, sposobie postępowania na wypadek wystąpienia zagrożenia zdrowia lub życia, sposobie powiadamiania służb ratowniczych w przypadku zauważenia zagrożenia.

## **ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT**

Podczas wykonywania prac należy:

- stosować urządzenia sprawne technicznie, ze sprawną instalacją przeciwpożarową,
- wyznaczać strefy niebezpieczne, używać sprawne urządzenia do transportu, dobierać odpowiednie obciążenia.
- wyznaczać osoby do obsługi urządzeń niebezpiecznych, wygradzać strefę niebezpieczną,
- wyznaczać bezpieczne dojścia, nie zastawiać ich, utrzymywać porządek i czystość oraz stosować prawidłowe obuwie,
- używać rękawice ochronne oraz wyposażać brygadę w podręczną apteczkę ze środkami dezynfekującymi i opatrunkowymi,
- wyposażać stanowisko z zagrożeniem w podręczny sprzęt p.poż., nie używać ognia otwartego przy pracach z zastosowaniem środków łatwopalnych,
- przestrzegać zakazu wykonywania robót montażowych w temp. Poniżej -5°C.

2 maja 2017  
11:19

## Wyniki - Ogólne

Nazwa projektu:   
 Lokalizacja...:   
 Projektant....:   
 Data obliczeń : Wtorek, 2 Maja 2017, 11:18

### Parametry czynnika grzejnego:

Tz, [°C].....:  Tp, [°C]:   
 Tprz, [°C].....:   
 Rodz. czynnika:

### Parametry źródła ciepła:

Opór hydr. [Pa]:  Pojemność [l]:

### Informacje o typach rur:

|        |                                       |        |                                       |        |                                      |        |                                       |
|--------|---------------------------------------|--------|---------------------------------------|--------|--------------------------------------|--------|---------------------------------------|
| Typ A: | <input type="text" value="74244-01"/> | Typ B: | <input type="text" value="U-PE PEX"/> | Typ C: | <input type="text" value="U-MLC P"/> | Typ D: | <input type="text" value="U-EPEX5Q"/> |
| Typ E: | <input type="text"/>                  | Typ F: | <input type="text"/>                  | Typ G: | <input type="text"/>                 | Typ H: | <input type="text"/>                  |
| Typ I: | <input type="text"/>                  | Typ J: | <input type="text"/>                  | Typ K: | <input type="text"/>                 | Typ L: | <input type="text"/>                  |
| Typ M: | <input type="text"/>                  | Typ N: | <input type="text"/>                  | Typ O: | <input type="text"/>                 | Typ P: | <input type="text"/>                  |

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Opór hydrauliczny instalacji i źródła ciepła... dPc, [Pa]: | <input type="text" value="3827"/>  |
| Minimalny opór działki z grzejnikiem..... dPgmin, [Pa]:    | <input type="text" value="805"/>   |
| Całkowity strumień wody w instalacji..... Gc, [kg/s]:      | <input type="text" value="0.140"/> |
| Całkowita pojemność instalacji..... Vc, [l]:               | <input type="text" value="130"/>   |
| Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... Qo, [W]:          | <input type="text" value="11725"/> |
| Moc tracona..... Qtr, [W]:                                 | <input type="text" value="4083"/>  |
| Całk. moc przekazywana przez instalację..... Qcał, [W]:    | <input type="text" value="15798"/> |

### Pomieszczenia ogrzewane:

|                   |                                    |                          |                                   |
|-------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Przegrzewane...:  | <input type="text" value="17"/>    | Nadmiar mocy, [W]:       | <input type="text" value="2867"/> |
| Niedogrzewane...: | <input type="text" value="0"/>     | Deficyt mocy, [W]:       | <input type="text" value="10"/>   |
| Moc grzej.. [W]:  | <input type="text" value="11747"/> | Zyski od przewodów, [W]: | <input type="text" value="2836"/> |

### Pomieszczenia nieogrzewane:

|                  |                                |                          |                                |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Moc grzej.. [W]: | <input type="text" value="0"/> | Zyski od przewodów, [W]: | <input type="text" value="0"/> |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|

### Grzejniki:

|                   |                                    |                       |                                    |
|-------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Przegrzewające:   | <input type="text" value="18"/>    | Nadmiar mocy, [W]:    | <input type="text" value="2867"/>  |
| Niedogrzewające:  | <input type="text" value="0"/>     | Deficyt mocy, [W]:    | <input type="text" value="10"/>    |
| Obl. moc, [W]...: | <input type="text" value="11725"/> | Rzeczywista moc, [W]: | <input type="text" value="11747"/> |

# Wyniki - Pomieszczenia

| Symbol | t <sub>i</sub>                   | Q <sub>o</sub> | Q <sub>zc</sub> | Q <sub>def</sub> | Q <sub>grz</sub> | A <sub>grz</sub> |
|--------|----------------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
|        | [°C]                             | [W]            | [W]             | [W]              | [W]              |                  |
| 0.1    | 20                               | 900            | 115             | -120             | 905              | 0.887            |
|        | VER-K21SV-18 n = 4 el. l= 0.40 m |                |                 |                  | 905              | 0.887            |
| 0.10   | 20                               | 850            | 110             | -46              | 786              | 0.877            |
|        | CV22-60 n = 6 el. l= 0.60 m      |                |                 |                  | 786              | 0.877            |
| 0.12   | 20                               | 240            | 87              | -102             | 255              | 0.745            |
|        | CV11-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 255              | 0.780            |
| 0.13   | 20                               | 355            | 94              | -167             | 428              | 0.820            |
|        | CV22-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 428              | 0.820            |
| 0.5    | 20                               | 100            | 206             | -303             | 197              | 0.489            |
|        | CV22-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 197              | 0.868            |
| 0.6    | 24                               | 540            | 109             | -66              | 497              | 0.820            |
|        | HV20-60 n = 7 el. l= 0.70 m      |                |                 |                  | 497              | 0.820            |
| 0.7    | 24                               | 480            | 81              | -37              | 436              | 0.843            |
|        | HV20-60 n = 6 el. l= 0.60 m      |                |                 |                  | 436              | 0.843            |
| 0.8    | 20                               | 910            | 146             | -122             | 886              | 0.859            |
|        | CV22-60 n = 7 el. l= 0.70 m      |                |                 |                  | 886              | 0.859            |
| 0.9    | 20                               | 370            | 80              | -155             | 445              | 0.848            |
|        | CV22-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 445              | 0.848            |
| 1.10   | 20                               | 930            | 171             | -118             | 877              | 0.837            |
|        | CV22-60 n = 7 el. l= 0.70 m      |                |                 |                  | 877              | 0.837            |
| 1.11   | 20                               | 280            | 89              | -186             | 377              | 0.809            |
|        | CV22-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 377              | 0.818            |
| 1.12   | 20                               | 630            | 138             | -116             | 608              | 0.815            |
|        | CV22-60 n = 5 el. l= 0.50 m      |                |                 |                  | 608              | 0.815            |
| 1.2    | 20                               | 1300           | 100             | 10               | 1190             | 0.922            |
|        | VER-K21SV-18 n = 5 el. l= 0.50 m |                |                 |                  | 1190             | 0.922            |
| -1.2   | 20                               | 970            | 212             | -121             | 879              | 0.806            |
|        | CV22-60 n = 7 el. l= 0.70 m      |                |                 |                  | 879              | 0.806            |
| -1.4   | 16                               | 550            | 532             | -492             | 510              | 0.490            |
|        | CV22-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 510              | 0.756            |
| 1.5    | 20                               | 100            | 150             | -252             | 202              | 0.573            |
|        | CV22-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 202              | 0.870            |
| 1.6    | 20                               | 260            | 51              | -84              | 293              | 0.852            |
|        | HV20-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 293              | 0.852            |
| 1.7    | 24                               | 230            | 39              | -69              | 260              | 0.870            |
|        | HV20-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 260              | 0.870            |
| 1.8    | 20                               | 560            | 114             | -57              | 503              | 0.815            |
|        | CV22-60 n = 4 el. l= 0.40 m      |                |                 |                  | 503              | 0.815            |
| 1.9    | 20                               | 1170           | 211             | -252             | 1211             | 0.852            |
|        | CV22-60 n = 5 el. l= 0.50 m      |                |                 |                  | 611              | 0.853            |
|        | CV22-60 n = 5 el. l= 0.50 m      |                |                 |                  | 600              | 0.850            |

# Wyniki - Przewody

| Typ | Typ | Numer |        | L            | dn                             | Q     | G      | w     | R      | Dzeta | dP   |
|-----|-----|-------|--------|--------------|--------------------------------|-------|--------|-------|--------|-------|------|
| prz | rur | Pion  | Dział. | [m]          | [mm]                           | [W]   | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
| Z   | D   |       |        | 6.10         | 16                             | 370   | 0.004  | 0.040 | 3.1    | 0.0   | 19   |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16                             | 370   | 0.004  | 0.040 | 3.3    | 19.9  | 17   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 2 dn 15 mm             |       |        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.53 Kv = 0.111 m3/h |       |        |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 10.00        | 16                             | 910   | 0.011  | 0.099 | 14.7   | 0.0   | 147  |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16                             | 910   | 0.011  | 0.099 | 14.0   | 19.9  | 100  |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 4 dn 15 mm             |       |        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.45 Kv = 0.296 m3/h |       |        |       |        |       |      |
| Z   | A   |       |        | 0.70         | 20                             | 2965  | 0.035  | 0.098 | 9.7    | 1.6   | 14   |
| Z   | A   |       |        | 1.00         | 20                             | 2520  | 0.030  | 0.084 | 7.3    | 3.1   | 18   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16                             | 585   | 0.007  | 0.064 | 5.0    | 5.3   | 13   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16                             | 585   | 0.007  | 0.064 | 5.0    | 5.3   | 13   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16                             | 260   | 0.003  | 0.028 | 2.2    | 5.3   | 3    |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16                             | 1300  | 0.016  | 0.141 | 31.5   | 5.3   | 69   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16                             | 100   | 0.001  | 0.011 | 0.8    | 5.3   | 1    |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16                             | 630   | 0.008  | 0.068 | 5.3    | 5.3   | 15   |
| Z   | D   |       |        | 5.05         | 16                             | 100   | 0.001  | 0.011 | 0.9    | 0.0   | 4    |
| Z   | A   |       |        | 3.60         | 25                             | 11725 | 0.140  | 0.246 | 38.8   | 0.3   | 149  |
| Z   | A   |       |        | 2.65         | 20                             | 5460  | 0.065  | 0.181 | 29.7   | 1.5   | 103  |
| Z   | D   |       |        | 3.05         | 16                             | 230   | 0.003  | 0.025 | 2.0    | 0.0   | 6    |
| Z   | A   |       |        | 1.00         | 20                             | 2940  | 0.035  | 0.098 | 9.6    | 3.1   | 24   |
| Z   | D   |       |        | 3.75         | 16                             | 260   | 0.003  | 0.028 | 2.2    | 0.0   | 8    |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16                             | 260   | 0.003  | 0.028 | 2.3    | 19.9  | 8    |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 2 dn 15 mm             |       |        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.51 Kv = 0.076 m3/h |       |        |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16                             | 930   | 0.011  | 0.101 | 15.7   | 5.3   | 35   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16                             | 280   | 0.003  | 0.030 | 2.4    | 5.3   | 4    |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16                             | 560   | 0.007  | 0.061 | 4.7    | 5.3   | 12   |
| Z   | D   |       |        | 6.25         | 16                             | 1300  | 0.016  | 0.141 | 31.5   | 0.0   | 197  |
| Z   | D   |       |        | 0.30         | 16                             | 1300  | 0.016  | 0.141 | 31.6   | 19.9  | 208  |
|     |     |       |        | 101 80 85    | nastawa 6 dn 15 mm             |       |        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.36 Kv = 0.454 m3/h |       |        |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 4.10         | 16                             | 100   | 0.001  | 0.011 | 0.9    | 0.0   | 4    |
| Z   | D   |       |        | 0.30         | 16                             | 100   | 0.001  | 0.011 | 1.0    | 19.9  | 1    |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 1 dn 15 mm             |       |        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.18 Kv = 0.050 m3/h |       |        |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 10.05        | 16                             | 630   | 0.008  | 0.068 | 5.4    | 0.0   | 54   |
| Z   | D   |       |        | 0.30         | 16                             | 630   | 0.008  | 0.068 | 5.6    | 19.9  | 48   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 3 dn 15 mm             |       |        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.48 Kv = 0.192 m3/h |       |        |       |        |       |      |

# Wyniki - Przewody

| Typ | Typ | Numer |        | L            | dn   | Q              | G      | w               | R      | Dzeta | dP   |
|-----|-----|-------|--------|--------------|------|----------------|--------|-----------------|--------|-------|------|
| prz | rur | Pion  | Dział. | [m]          | [mm] | [W]            | [kg/s] | [m/s]           | [Pa/m] |       | [Pa] |
| Z   | D   |       |        | 0.30         | 16   | 230            | 0.003  | 0.025           | 2.0    | 19.9  | 7    |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 |      | nastawa 2      |        | dn 15 mm        |        |       |      |
|     |     |       |        |              |      | autorytet 0.52 |        | Kv = 0.067 m3/h |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 8.00         | 16   | 560            | 0.007  | 0.061           | 4.8    | 0.0   | 38   |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16   | 560            | 0.007  | 0.061           | 5.0    | 19.9  | 38   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 |      | nastawa 3      |        | dn 15 mm        |        |       |      |
|     |     |       |        |              |      | autorytet 0.49 |        | Kv = 0.169 m3/h |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 8.55         | 16   | 585            | 0.007  | 0.064           | 5.0    | 0.0   | 42   |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16   | 585            | 0.007  | 0.063           | 5.2    | 19.9  | 41   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 |      | nastawa 3      |        | dn 15 mm        |        |       |      |
|     |     |       |        |              |      | autorytet 0.48 |        | Kv = 0.177 m3/h |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 8.20         | 16   | 280            | 0.003  | 0.030           | 2.4    | 0.0   | 20   |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16   | 280            | 0.003  | 0.030           | 2.6    | 19.9  | 10   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 |      | nastawa 2      |        | dn 15 mm        |        |       |      |
|     |     |       |        |              |      | autorytet 0.50 |        | Kv = 0.083 m3/h |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 12.00        | 16   | 930            | 0.011  | 0.101           | 15.7   | 0.0   | 188  |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16   | 930            | 0.011  | 0.101           | 14.9   | 19.9  | 105  |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 |      | nastawa 4      |        | dn 15 mm        |        |       |      |
|     |     |       |        |              |      | autorytet 0.41 |        | Kv = 0.305 m3/h |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 6.50         | 16   | 585            | 0.007  | 0.064           | 5.0    | 0.0   | 32   |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16   | 585            | 0.007  | 0.063           | 5.1    | 19.9  | 41   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 |      | nastawa 3      |        | dn 15 mm        |        |       |      |
|     |     |       |        |              |      | autorytet 0.49 |        | Kv = 0.176 m3/h |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16   | 230            | 0.003  | 0.025           | 2.0    | 5.3   | 3    |
| Z   | D   |       |        | 15.95        | 16   | 970            | 0.012  | 0.105           | 17.8   | 0.0   | 283  |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16   | 970            | 0.012  | 0.105           | 16.9   | 19.9  | 114  |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 |      | nastawa 4      |        | dn 15 mm        |        |       |      |
|     |     |       |        |              |      | autorytet 0.35 |        | Kv = 0.368 m3/h |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 16.95        | 16   | 550            | 0.007  | 0.060           | 4.7    | 0.0   | 79   |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16   | 550            | 0.007  | 0.059           | 5.1    | 19.9  | 37   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 |      | nastawa 3      |        | dn 15 mm        |        |       |      |
|     |     |       |        |              |      | autorytet 0.45 |        | Kv = 0.185 m3/h |        |       |      |
| Z   | A   |       |        | 5.20         | 25   | 11725          | 0.140  | 0.246           | 38.8   | 0.3   | 211  |
| Z   | A   |       |        | 0.60         | 20   | 3300           | 0.039  | 0.110           | 11.8   | 1.7   | 17   |
| Z   | A   |       |        | 0.80         | 25   | 11725          | 0.140  | 0.246           | 38.8   | 0.0   | 31   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16   | 100            | 0.001  | 0.011           | 0.8    | 5.3   | 1    |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16   | 850            | 0.010  | 0.092           | 11.7   | 5.3   | 28   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16   | 240            | 0.003  | 0.026           | 2.0    | 5.3   | 3    |
| Z   | D   |       |        | 6.05         | 16   | 480            | 0.006  | 0.052           | 4.1    | 0.0   | 25   |
| Z   | D   |       |        | 0.30         | 16   | 480            | 0.006  | 0.052           | 4.2    | 19.9  | 28   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 |      | nastawa 3      |        | dn 15 mm        |        |       |      |
|     |     |       |        |              |      | autorytet 0.52 |        | Kv = 0.144 m3/h |        |       |      |



# Wyniki - Przewody

| Typ | Typ | Numer |        | L            | dn             | Q     | G               | w     | R      | Dzeta | dP   |
|-----|-----|-------|--------|--------------|----------------|-------|-----------------|-------|--------|-------|------|
| prz | rur | Pion  | Dział. | [m]          | [mm]           | [W]   | [kg/s]          | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
| Z   | D   |       |        | 8.55         | 16             | 540   | 0.006           | 0.059 | 4.6    | 0.0   | 39   |
| Z   | D   |       |        | 0.30         | 16             | 540   | 0.006           | 0.059 | 4.8    | 19.9  | 36   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 3      |       | dn 15 mm        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.51 |       | Kv = 0.164 m3/h |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 7.65         | 16             | 900   | 0.011           | 0.098 | 14.2   | 0.0   | 108  |
| Z   | D   |       |        | 0.30         | 16             | 900   | 0.011           | 0.098 | 13.6   | 19.9  | 99   |
|     |     |       |        | 101 80 85    | nastawa 4      |       | dn 15 mm        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.46 |       | Kv = 0.287 m3/h |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 0.30         | 16             | 100   | 0.001           | 0.011 | 1.0    | 19.9  | 1    |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 1      |       | dn 15 mm        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.19 |       | Kv = 0.050 m3/h |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 7.65         | 16             | 240   | 0.003           | 0.026 | 2.0    | 0.0   | 16   |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16             | 240   | 0.003           | 0.026 | 2.2    | 19.9  | 7    |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 2      |       | dn 15 mm        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.53 |       | Kv = 0.071 m3/h |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16             | 355   | 0.004           | 0.039 | 3.0    | 5.3   | 5    |
| Z   | D   |       |        | 7.20         | 16             | 850   | 0.010           | 0.092 | 11.7   | 0.0   | 84   |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16             | 850   | 0.010           | 0.092 | 11.2   | 19.9  | 87   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 3      |       | dn 15 mm        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.48 |       | Kv = 0.265 m3/h |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 7.60         | 16             | 355   | 0.004           | 0.039 | 3.0    | 0.0   | 23   |
| Z   | D   |       |        | 0.25         | 16             | 355   | 0.004           | 0.038 | 3.2    | 19.9  | 16   |
|     |     |       |        | 165 11 62-66 | nastawa 2      |       | dn 15 mm        |       |        |       |      |
|     |     |       |        |              | autorytet 0.53 |       | Kv = 0.106 m3/h |       |        |       |      |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16             | 970   | 0.012           | 0.105 | 17.8   | 5.3   | 38   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16             | 550   | 0.007           | 0.060 | 4.7    | 5.3   | 12   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16             | 900   | 0.011           | 0.098 | 14.2   | 5.3   | 32   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16             | 540   | 0.006           | 0.059 | 4.6    | 5.3   | 11   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16             | 480   | 0.006           | 0.052 | 4.1    | 5.3   | 9    |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16             | 910   | 0.011           | 0.099 | 14.7   | 5.3   | 33   |
| Z   | D   |       |        | 0.50         | 16             | 370   | 0.004           | 0.040 | 3.1    | 5.3   | 6    |
| P   | A   |       |        | 4.05         | 25             | 11725 | 0.140           | 0.243 | 40.5   | 0.3   | 173  |
| P   | D   |       |        | 6.10         | 16             | 370   | 0.004           | 0.040 | 4.8    | 0.0   | 29   |
| P   | D   |       |        | 0.20         | 16             | 370   | 0.004           | 0.040 | 4.8    | 0.3   | 1    |
| P   | D   |       |        | 10.00        | 16             | 910   | 0.011           | 0.098 | 10.7   | 0.0   | 107  |
| P   | D   |       |        | 0.20         | 16             | 910   | 0.011           | 0.098 | 10.7   | 0.3   | 4    |
| P   | A   |       |        | 0.81         | 20             | 2965  | 0.035           | 0.097 | 10.4   | 1.1   | 13   |
| P   | A   |       |        | 2.65         | 20             | 5460  | 0.065           | 0.179 | 31.2   | 2.0   | 115  |
| P   | A   |       |        | 1.00         | 20             | 2520  | 0.030           | 0.083 | 6.9    | 3.1   | 17   |
| P   | D   |       |        | 0.80         | 16             | 585   | 0.007           | 0.063 | 7.3    | 1.3   | 8    |
| P   | D   |       |        | 0.80         | 16             | 585   | 0.007           | 0.063 | 7.2    | 1.3   | 8    |
| P   | D   |       |        | 0.80         | 16             | 260   | 0.003           | 0.028 | 3.4    | 1.3   | 3    |

# Wyniki - Przewody

| Typ | Typ | Numer |        | L     | dn   | Q     | G      | w     | R      | Dzeta | dP   |
|-----|-----|-------|--------|-------|------|-------|--------|-------|--------|-------|------|
| prz | rur | Pion  | Dział. | [m]   | [mm] | [W]   | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 1300  | 0.016  | 0.140 | 31.3   | 1.3   | 38   |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 100   | 0.001  | 0.011 | 2.0    | 1.3   | 2    |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 630   | 0.008  | 0.067 | 7.8    | 1.3   | 9    |
| P   | D   |       |        | 5.00  | 16   | 100   | 0.001  | 0.011 | 2.0    | 0.0   | 10   |
| P   | A   |       |        | 1.00  | 20   | 2940  | 0.035  | 0.096 | 10.2   | 3.1   | 24   |
| P   | D   |       |        | 3.75  | 16   | 260   | 0.003  | 0.028 | 3.3    | 0.0   | 12   |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 260   | 0.003  | 0.028 | 3.3    | 0.3   | 1    |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 930   | 0.011  | 0.100 | 11.3   | 1.3   | 16   |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 280   | 0.003  | 0.030 | 4.2    | 1.3   | 4    |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 560   | 0.007  | 0.060 | 6.7    | 1.3   | 8    |
| P   | D   |       |        | 6.20  | 16   | 1300  | 0.016  | 0.140 | 31.6   | 0.0   | 196  |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 1300  | 0.016  | 0.140 | 31.6   | 0.3   | 9    |
| P   | D   |       |        | 4.05  | 16   | 100   | 0.001  | 0.011 | 1.9    | 0.0   | 8    |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 100   | 0.001  | 0.011 | 1.9    | 0.3   | 0    |
| P   | D   |       |        | 10.00 | 16   | 630   | 0.008  | 0.068 | 7.5    | 0.0   | 75   |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 630   | 0.008  | 0.068 | 7.5    | 0.3   | 2    |
| P   | D   |       |        | 3.00  | 16   | 230   | 0.003  | 0.025 | 2.9    | 0.0   | 9    |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 230   | 0.003  | 0.025 | 2.9    | 0.3   | 1    |
| P   | D   |       |        | 8.00  | 16   | 560   | 0.007  | 0.060 | 6.5    | 0.0   | 52   |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 560   | 0.007  | 0.060 | 6.5    | 0.3   | 2    |
| P   | D   |       |        | 8.55  | 16   | 585   | 0.007  | 0.063 | 7.1    | 0.0   | 61   |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 585   | 0.007  | 0.063 | 7.1    | 0.3   | 2    |
| P   | D   |       |        | 8.20  | 16   | 280   | 0.003  | 0.030 | 4.0    | 0.0   | 33   |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 280   | 0.003  | 0.030 | 4.0    | 0.3   | 1    |
| P   | D   |       |        | 12.00 | 16   | 930   | 0.011  | 0.100 | 11.1   | 0.0   | 134  |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 930   | 0.011  | 0.100 | 11.1   | 0.3   | 4    |
| P   | D   |       |        | 6.50  | 16   | 585   | 0.007  | 0.063 | 7.0    | 0.0   | 46   |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 585   | 0.007  | 0.063 | 7.0    | 0.3   | 2    |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 230   | 0.003  | 0.025 | 3.0    | 1.3   | 3    |
| P   | D   |       |        | 15.95 | 16   | 970   | 0.012  | 0.104 | 12.1   | 0.0   | 194  |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 970   | 0.012  | 0.104 | 12.1   | 0.3   | 4    |
| P   | D   |       |        | 16.95 | 16   | 550   | 0.007  | 0.059 | 6.8    | 0.0   | 115  |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 550   | 0.007  | 0.059 | 6.8    | 0.3   | 2    |
| P   | A   |       |        | 1.30  | 20   | 3300  | 0.039  | 0.108 | 12.6   | 1.1   | 23   |
| P   | A   |       |        | 0.90  | 25   | 11725 | 0.140  | 0.243 | 40.5   | 0.0   | 36   |
| P   | A   |       |        | 5.20  | 25   | 11725 | 0.140  | 0.243 | 40.5   | 0.3   | 219  |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 100   | 0.001  | 0.011 | 2.0    | 1.3   | 2    |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 850   | 0.010  | 0.091 | 9.9    | 1.3   | 13   |
| P   | D   |       |        | 6.00  | 16   | 480   | 0.006  | 0.052 | 5.5    | 0.0   | 33   |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 480   | 0.006  | 0.052 | 5.5    | 0.3   | 1    |
| P   | D   |       |        | 8.50  | 16   | 540   | 0.006  | 0.058 | 6.3    | 0.0   | 53   |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 540   | 0.006  | 0.058 | 6.3    | 0.3   | 2    |

# Wyniki - Przewody

| Typ | Typ | Numer |        | L    | dn   | Q   | G      | w     | R      | Dzeta | dP   |
|-----|-----|-------|--------|------|------|-----|--------|-------|--------|-------|------|
| prz | rur | Pion  | Dział. | [m]  | [mm] | [W] | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
| P   | D   |       |        | 7.60 | 16   | 900 | 0.011  | 0.097 | 10.6   | 0.0   | 80   |
| P   | D   |       |        | 0.20 | 16   | 900 | 0.011  | 0.097 | 10.6   | 0.3   | 4    |
| P   | D   |       |        | 0.20 | 16   | 100 | 0.001  | 0.011 | 1.9    | 0.3   | 0    |
| P   | D   |       |        | 7.65 | 16   | 240 | 0.003  | 0.026 | 3.1    | 0.0   | 24   |
| P   | D   |       |        | 0.20 | 16   | 240 | 0.003  | 0.026 | 3.1    | 0.3   | 1    |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 240 | 0.003  | 0.026 | 3.3    | 1.3   | 3    |
| P   | D   |       |        | 7.20 | 16   | 850 | 0.010  | 0.091 | 9.7    | 0.0   | 70   |
| P   | D   |       |        | 0.20 | 16   | 850 | 0.010  | 0.091 | 9.7    | 0.3   | 3    |
| P   | D   |       |        | 7.60 | 16   | 355 | 0.004  | 0.038 | 4.7    | 0.0   | 36   |
| P   | D   |       |        | 0.20 | 16   | 355 | 0.004  | 0.038 | 4.7    | 0.3   | 1    |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 355 | 0.004  | 0.038 | 4.9    | 1.3   | 5    |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 970 | 0.012  | 0.104 | 12.1   | 1.3   | 17   |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 550 | 0.007  | 0.059 | 7.3    | 1.3   | 8    |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 900 | 0.011  | 0.096 | 10.7   | 1.3   | 15   |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 540 | 0.006  | 0.058 | 6.5    | 1.3   | 7    |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 480 | 0.006  | 0.051 | 5.7    | 1.3   | 6    |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 910 | 0.011  | 0.098 | 10.9   | 1.3   | 15   |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 370 | 0.004  | 0.040 | 5.0    | 1.3   | 5    |

# Wyniki - Grzejniki

| Numer |        | Pom. | Typ grz.     | n     | L    | Qobl | Qwym | Qrz  | Qdef | Ac |
|-------|--------|------|--------------|-------|------|------|------|------|------|----|
| Pion  | Dział. |      |              | [el.] | [m]  | [W]  | [W]  | [W]  | [W]  |    |
|       |        | 0.12 | CV11-60      | 4     | 0.40 | 240  | 168  | 255  | -87  | 0  |
|       |        | 0.10 | CV22-60      | 6     | 0.60 | 850  | 740  | 786  | -46  | 0  |
|       |        | 0.13 | CV22-60      | 4     | 0.40 | 355  | 261  | 428  | -167 | 0  |
|       |        | 0.5  | CV22-60      | 4     | 0.40 | 100  | 70   | 197  | -127 | 0  |
|       |        | 0.8  | CV22-60      | 7     | 0.70 | 910  | 764  | 886  | -122 | 0  |
|       |        | 0.9  | CV22-60      | 4     | 0.40 | 370  | 290  | 445  | -155 | 0  |
|       |        | 1.10 | CV22-60      | 7     | 0.70 | 930  | 759  | 877  | -118 | 0  |
|       |        | 1.11 | CV22-60      | 4     | 0.40 | 280  | 196  | 377  | -181 | 0  |
|       |        | 1.12 | CV22-60      | 5     | 0.50 | 630  | 492  | 608  | -116 | 0  |
|       |        | -1.2 | CV22-60      | 7     | 0.70 | 970  | 758  | 879  | -121 | 0  |
|       |        | -1.4 | CV22-60      | 4     | 0.40 | 550  | 385  | 510  | -125 | 0  |
|       |        | 1.5  | CV22-60      | 4     | 0.40 | 100  | 70   | 202  | -132 | 0  |
|       |        | 1.8  | CV22-60      | 4     | 0.40 | 560  | 446  | 503  | -57  | 0  |
|       |        | 1.9  | CV22-60      | 5     | 0.50 | 585  | 480  | 600  | -121 | 0  |
|       |        | 1.9  | CV22-60      | 5     | 0.50 | 585  | 480  | 611  | -131 | 0  |
|       |        | 0.6  | HV20-60      | 7     | 0.70 | 540  | 431  | 497  | -66  | 0  |
|       |        | 0.7  | HV20-60      | 6     | 0.60 | 480  | 399  | 436  | -37  | 0  |
|       |        | 1.6  | HV20-60      | 4     | 0.40 | 260  | 209  | 293  | -84  | 0  |
|       |        | 1.7  | HV20-60      | 4     | 0.40 | 230  | 191  | 260  | -69  | 0  |
|       |        | 0.1  | VER-K21SV-18 | 4     | 0.40 | 900  | 785  | 905  | -120 | 0  |
|       |        | 1.2  | VER-K21SV-18 | 5     | 0.50 | 1300 | 1200 | 1190 | 10   | 0  |

---

Wyniki - Pompy

---

| Numer |        | dP   | G     | H    | V    | T    | Ro    | dP H2O | H H2O |
|-------|--------|------|-------|------|------|------|-------|--------|-------|
| Pion  | Dział. | Pa   | kg/s  | m    | m3/h | °C   | kg/m3 | Pa     | m     |
|       |        | 3827 | 0.140 | 0.40 | 0.52 | 80.0 | 972   | 3827   | 0.40  |

# Wyniki - Obiegi

| Typ    | Typ | Numer                                       |        | L                      | dn   | Q      | G      | w                              | R      | Dzeta  | dP   |
|--------|-----|---|--------|------------------------|------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|------|
| prz    | rur | Pion  | Dział. | [m]                    | [mm] | [W]    | [kg/s] | [m/s]                          | [Pa/m] |        | [Pa] |
| Pion   |     | Obieg przez grzejnik: w pomieszczeniu ..... |        |                        |      |        |        |                                |        | 0.10   |      |
| dPcz = |     | 3111 Pa                                     |        | dPgr =                 |      | 284 Pa |        | dH =                           |        | 2.78 m |      |
|        |     |   |        |                        |      |        |        |                                |        | Lob =  |      |
|        |     |   |        |                        |      |        |        |                                |        | 37.4 m |      |
| Z      | A   |   |        | 0.80                   | 25   | 11725  | 0.140  | 0.246                          | 38.8   | 0.0    | 31   |
| Z      | A   |   |        | 5.20                   | 25   | 11725  | 0.140  | 0.246                          | 38.8   | 0.3    | 211  |
| Z      | A   |   |        | 3.60                   | 25   | 11725  | 0.140  | 0.246                          | 38.8   | 0.3    | 149  |
| Z      | A   |   |        | 0.70                   | 20   | 2965   | 0.035  | 0.098                          | 9.7    | 1.6    | 14   |
| Z      | D   |   |        | 0.50                   | 16   | 850    | 0.010  | 0.092                          | 11.7   | 5.3    | 28   |
| Z      | D   |   |        | 7.20                   | 16   | 850    | 0.010  | 0.092                          | 11.7   | 0.0    | 84   |
| Z      | D   |   |        | 0.25                   | 16   | 850    | 0.010  | 0.092                          | 11.2   | 19.9   | 87   |
|        |     |   |        | 165 11 62-66 nastawa 3 |      |        |        | dn 15 mm                       |        |        |      |
|        |     |   |        |                        |      |        |        | autorytet 0.48 Kv = 0.265 m3/h |        |        |      |
|        |     |   |        | Grzejnik: CV22-60      |      |        |        | n = 6 el. l = 0.60 m           |        |        |      |
| P      | D   |   |        | 0.20                   | 16   | 850    | 0.010  | 0.091                          | 9.7    | 0.3    | 3    |
| P      | D   |   |        | 7.20                   | 16   | 850    | 0.010  | 0.091                          | 9.7    | 0.0    | 70   |
| P      | D   |   |        | 0.80                   | 16   | 850    | 0.010  | 0.091                          | 9.9    | 1.3    | 13   |
| P      | A   |   |        | 0.81                   | 20   | 2965   | 0.035  | 0.097                          | 10.4   | 1.1    | 13   |
| P      | A   |   |        | 4.05                   | 25   | 11725  | 0.140  | 0.243                          | 40.5   | 0.3    | 173  |
| P      | A   |   |        | 5.20                   | 25   | 11725  | 0.140  | 0.243                          | 40.5   | 0.3    | 219  |
| P      | A   |   |        | 0.90                   | 25   | 11725  | 0.140  | 0.243                          | 40.5   | 0.0    | 36   |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|--------|--|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |  | 0.12  |        |
| dPcz =  |   | 3083 Pa |  | dPgr =                                 |    | 257 Pa |       | dH =                  |     | 2.73 m |  | Lob = | 38.3 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 405   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 240    | 0.003 | 0.026                 | 2.0 | 5.3    |  |       | 3      |
| Z   | D |         |  | 7.65                                   | 16 | 240    | 0.003 | 0.026                 | 2.0 | 0.0    |  |       | 16     |
| Z   | D |         |  | 0.25                                   | 16 | 240    | 0.003 | 0.026                 | 2.2 | 19.9   |  |       | 7      |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 2 dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.53 Kv = 0.071 m3/h         |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV11-60 n = 4 el. l = 0.40 m |    |        |       |                       |     |        |  | 2183  |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 240    | 0.003 | 0.026                 | 3.1 | 0.3    |  |       | 1      |
| P   | D |         |  | 7.65                                   | 16 | 240    | 0.003 | 0.026                 | 3.1 | 0.0    |  |       | 24     |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 240    | 0.003 | 0.026                 | 3.3 | 1.3    |  |       | 3      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 442   |        |

|   |   |         |  |                       |    |                |       |                        |     |        |    |       |        |
|---|---|---------|--|-----------------------|----|----------------|-------|------------------------|-----|--------|----|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik: |    |                |       | w pomieszczeniu .....: |     |        |    | 0.13  |        |
| dPcz =  |   | 3082 Pa |  | dPgr =                |    | 255 Pa         |       | dH =                   |     | 2.67 m |    | Lob = | 38.2 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |                       |    |                |       |                        |     |        |    | 405   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                  | 16 | 355            | 0.004 | 0.039                  | 3.0 | 5.3    | 5  |       |        |
| Z   | D |         |  | 7.60                  | 16 | 355            | 0.004 | 0.039                  | 3.0 | 0.0    | 23 |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.25                  | 16 | 355            | 0.004 | 0.038                  | 3.2 | 19.9   | 16 |       |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66          |    | nastawa 2      |       | dn 15 mm               |     |        |    |       |        |
|   |   |         |  |                       |    | autorytet 0.53 |       | Kv = 0.106 m3/h        |     |        |    |       |        |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer |        | L                                      | dn   | Q   | G      | w     | R      | Dzeta | dP   |
|---|-----|-------|--------|--|------|-----|--------|-------|--------|-------|------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m]                                    | [mm] | [W] | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
|   |     |       |        | Grzejnik: CV22-60 n = 4 el. l = 0.40 m |      |     |        |       |        |       | 2149 |
| P   | D   |       |        | 0.20                                   | 16   | 355 | 0.004  | 0.038 | 4.7    | 0.3   | 1    |
| P   | D   |       |        | 7.60                                   | 16   | 355 | 0.004  | 0.038 | 4.7    | 0.0   | 36   |
| P   | D   |       |        | 0.80                                   | 16   | 355 | 0.004  | 0.038 | 4.9    | 1.3   | 5    |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |  |      |     |        |       |        |       | 442  |

|   |   |         |  |  |    |       |       |                       |      |       |      |        |
|---|---|---------|--|--|----|-------|-------|-----------------------|------|-------|------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |       |       | w pomieszczeniu ..... |      |       |      | -1.2   |
| dPcz =  |   | 2838 Pa |  | dPgr =                                 |    | 12 Pa |       | dH = -0.38 m          |      | Lob = |      | 54.9 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |       |       |                       |      |       | 405  |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 970   | 0.012 | 0.105                 | 17.8 | 5.3   | 38   |        |
| Z   | D |         |  | 15.95                                  | 16 | 970   | 0.012 | 0.105                 | 17.8 | 0.0   | 283  |        |
| Z   | D |         |  | 0.25                                   | 16 | 970   | 0.012 | 0.105                 | 16.9 | 19.9  | 114  |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 4 dn 15 mm        |    |       |       |                       |      |       |      |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.35 Kv = 0.368 m3/h         |    |       |       |                       |      |       |      |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60 n = 7 el. l = 0.70 m |    |       |       |                       |      |       | 1340 |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 970   | 0.012 | 0.104                 | 12.1 | 0.3   | 4    |        |
| P   | D |         |  | 15.95                                  | 16 | 970   | 0.012 | 0.104                 | 12.1 | 0.0   | 194  |        |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 970   | 0.012 | 0.104                 | 12.1 | 1.3   | 17   |        |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |       |       |                       |      |       | 442  |        |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |       |      |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|-------|------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |       |      | -1.4   |
| dPcz =  |   | 2799 Pa |  | dPgr =                                 |    | -28 Pa |       | dH = -0.38 m          |     | Lob = |      | 56.9 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |       | 405  |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 550    | 0.007 | 0.060                 | 4.7 | 5.3   | 12   |        |
| Z   | D |         |  | 16.95                                  | 16 | 550    | 0.007 | 0.060                 | 4.7 | 0.0   | 79   |        |
| Z   | D |         |  | 0.25                                   | 16 | 550    | 0.007 | 0.059                 | 5.1 | 19.9  | 37   |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 3 dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |       |      |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.45 Kv = 0.185 m3/h         |    |        |       |                       |     |       |      |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60 n = 4 el. l = 0.40 m |    |        |       |                       |     |       | 1699 |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 550    | 0.007 | 0.059                 | 6.8 | 0.3   | 2    |        |
| P   | D |         |  | 16.95                                  | 16 | 550    | 0.007 | 0.059                 | 6.8 | 0.0   | 115  |        |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 550    | 0.007 | 0.059                 | 7.3 | 1.3   | 8    |        |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |       | 442  |        |

|   |   |         |  |                       |    |        |       |                        |      |        |     |       |        |
|---|---|---------|--|-----------------------|----|--------|-------|------------------------|------|--------|-----|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik: |    |        |       | w pomieszczeniu .....: |      |        |     | 1.7   |        |
| dPcz =  |   | 3353 Pa |  | dPgr =                |    | 527 Pa |       | dH =                   |      | 5.23 m |     | Lob = | 34.9 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |                       |    |        |       |                        |      |        |     | 391   |        |
| Z   | A |         |  | 2.65                  | 20 | 5460   | 0.065 | 0.181                  | 29.7 | 1.5    | 103 |       |        |
| Z   | A |         |  | 1.00                  | 20 | 2520   | 0.030 | 0.084                  | 7.3  | 3.1    | 18  |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                  | 16 | 230    | 0.003 | 0.025                  | 2.0  | 5.3    | 3   |       |        |
| Z   | D |         |  | 3.05                  | 16 | 230    | 0.003 | 0.025                  | 2.0  | 0.0    | 6   |       |        |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer |        | L                                      | dn   | Q    | G      | w     | R      | Dzeta | dP   |
|---|-----|-------|--------|--|------|------|--------|-------|--------|-------|------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m]                                    | [mm] | [W]  | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
| Z   | D   |       |        | 0.30                                   | 16   | 230  | 0.003  | 0.025 | 2.0    | 19.9  | 7    |
|   |     |       |        | 165 11 62-66 nastawa 2 dn 15 mm        |      |      |        |       |        |       |      |
|   |     |       |        | autorytet 0.52 Kv = 0.067 m3/h         |      |      |        |       |        |       |      |
|   |     |       |        | Grzejnik: HV20-60 n = 4 el. l = 0.40 m |      |      |        |       |        |       | 2253 |
| P   | D   |       |        | 0.20                                   | 16   | 230  | 0.003  | 0.025 | 2.9    | 0.3   | 1    |
| P   | D   |       |        | 3.00                                   | 16   | 230  | 0.003  | 0.025 | 2.9    | 0.0   | 9    |
| P   | D   |       |        | 0.80                                   | 16   | 230  | 0.003  | 0.025 | 3.0    | 1.3   | 3    |
| P   | A   |       |        | 1.00                                   | 20   | 2520 | 0.030  | 0.083 | 6.9    | 3.1   | 17   |
| P   | A   |       |        | 2.65                                   | 20   | 5460 | 0.065  | 0.179 | 31.2   | 2.0   | 115  |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |  |      |      |        |       |        |       | 429  |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |      |              |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|--------|------|--------------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |      | 1.12         |
| dPcz =  |   | 3356 Pa |  | dPgr =                                 |    | 530 Pa |       | dH =                  |     | 5.23 m |      | Lob = 48.9 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        | 512  |              |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 630    | 0.008 | 0.068                 | 5.3 | 5.3    | 15   |              |
| Z   | D |         |  | 10.05                                  | 16 | 630    | 0.008 | 0.068                 | 5.4 | 0.0    | 54   |              |
| Z   | D |         |  | 0.30                                   | 16 | 630    | 0.008 | 0.068                 | 5.6 | 19.9   | 48   |              |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 3 dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |        |      |              |
|   |   |         |  | autorytet 0.48 Kv = 0.192 m3/h         |    |        |       |                       |     |        |      |              |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60 n = 5 el. l = 0.50 m |    |        |       |                       |     |        | 2080 |              |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 630    | 0.008 | 0.068                 | 7.5 | 0.3    | 2    |              |
| P   | D |         |  | 10.00                                  | 16 | 630    | 0.008 | 0.068                 | 7.5 | 0.0    | 75   |              |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 630    | 0.008 | 0.067                 | 7.8 | 1.3    | 9    |              |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        | 561  |              |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|--------|--|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |  | 1.6   |        |
| dPcz =  |   | 3347 Pa |  | dPgr =                                 |    | 520 Pa |       | dH =                  |     | 5.18 m |  | Lob = | 36.3 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 512   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 260    | 0.003 | 0.028                 | 2.2 | 5.3    |  |       | 3      |
| Z   | D |         |  | 3.75                                   | 16 | 260    | 0.003 | 0.028                 | 2.2 | 0.0    |  |       | 8      |
| Z   | D |         |  | 0.25                                   | 16 | 260    | 0.003 | 0.028                 | 2.3 | 19.9   |  |       | 8      |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 2 dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.51 Kv = 0.076 m3/h         |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: HV20-60 n = 4 el. l = 0.40 m |    |        |       |                       |     |        |  | 2237  |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 260    | 0.003 | 0.028                 | 3.3 | 0.3    |  |       | 1      |
| P   | D |         |  | 3.75                                   | 16 | 260    | 0.003 | 0.028                 | 3.3 | 0.0    |  |       | 12     |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 260    | 0.003 | 0.028                 | 3.4 | 1.3    |  |       | 3      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 561   |        |



# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer   |        | L   | dn   | Q              | G      | w               | R      | Dzeta                  | dP   |     |
|---|-----|---------|--------|---|------|----------------|--------|-----------------|--------|------------------------|------|-----|
| prz   | rur | Pion    | Dział. | [m]   | [mm] | [W]            | [kg/s] | [m/s]           | [Pa/m] |                        | [Pa] |     |
| Pion  |     |         |        | Obieg przez grzejnik:                       |      |                |        |                 |        | w pomieszczeniu .....: |      | 1.2 |
| dPcz =  |     | 3372 Pa |        | dPgr =                                      |      | 545 Pa         |        | dH = 5.23 m     |        | Lob = 41.3 m           |      |     |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |     |         |        |   |      |                |        |                 |        |                        | 512  |     |
| Z   | D   |         |        | 0.50  | 16   | 1300           | 0.016  | 0.141           | 31.5   | 5.3                    | 69   |     |
| Z   | D   |         |        | 6.25  | 16   | 1300           | 0.016  | 0.141           | 31.5   | 0.0                    | 197  |     |
| Z   | D   |         |        | 0.30  | 16   | 1300           | 0.016  | 0.141           | 31.6   | 19.9                   | 208  |     |
|   |     |         |        | 101 80 85                                   |      | nastawa 6      |        | dn 15 mm        |        |                        |      |     |
|   |     |         |        |   |      | autorytet 0.36 |        | Kv = 0.454 m3/h |        |                        |      |     |
|   |     |         |        | Grzejnik: VER-K21SV-18 n = 5 el. l = 0.50 m |      |                |        |                 |        | 1582                   |      |     |
| P   | D   |         |        | 0.20  | 16   | 1300           | 0.016  | 0.140           | 31.6   | 0.3                    | 9    |     |
| P   | D   |         |        | 6.20  | 16   | 1300           | 0.016  | 0.140           | 31.6   | 0.0                    | 196  |     |
| P   | D   |         |        | 0.80  | 16   | 1300           | 0.016  | 0.140           | 31.3   | 1.3                    | 38   |     |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |     |         |        |   |      |                |        |                 |        |                        | 561  |     |

|   |   |         |  |                       |    |                            |       |                       |     |        |   |       |        |
|---|---|---------|--|-----------------------|----|----------------------------|-------|-----------------------|-----|--------|---|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik: |    |                            |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |   | 1.5   |        |
| dPcz =  |   | 3300 Pa |  | dPgr =                |    | 474 Pa                     |       | dH =                  |     | 5.18 m |   | Lob = | 37.0 m |
| Nadmiar ciśnienia w obiegu                        |   |         |  | dPnad =               |    | 1454 Pa, wzrost przepływu: |       |                       |     | 68.6 % |   |       |        |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |                       |    |                            |       |                       |     |        |   | 512   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 0.8 | 5.3    | 1 |       |        |
| Z   | D |         |  | 4.10                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 0.9 | 0.0    | 4 |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.30                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 1.0 | 19.9   | 1 |       |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66          |    | nastawa 1                  |       | dn 15 mm              |     |        |   |       |        |
|   |   |         |  |                       |    | autorytet 0.18             |       | Kv = 0.050 m3/h       |     |        |   |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60     |    | n = 4 el.                  |       | l = 0.40 m            |     | 757    |   |       |        |
| P   | D |         |  | 0.20                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 1.9 | 0.3    | 0 |       |        |
| P   | D |         |  | 4.05                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 1.9 | 0.0    | 8 |       |        |
| P   | D |         |  | 0.80                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 2.0 | 1.3    | 2 |       |        |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |                       |    |                            |       |                       |     |        |   | 561   |        |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |    |       |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|--------|----|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                            |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |    | 1.9   |        |
| dPcz =  |   | 3359 Pa |  | dPgr =   |    | 532 Pa |       | dH =                  |     | 5.23 m |    | Lob = | 41.8 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |    | 494   |        |
| Z   | A |         |  | 1.00   | 20 | 2940   | 0.035 | 0.098                 | 9.6 | 3.1    | 24 |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.50   | 16 | 585    | 0.007 | 0.064                 | 5.0 | 5.3    | 13 |       |        |
| Z   | D |         |  | 6.50   | 16 | 585    | 0.007 | 0.064                 | 5.0 | 0.0    | 32 |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.25   | 16 | 585    | 0.007 | 0.063                 | 5.1 | 19.9   | 41 |       |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66      nastawa 3      dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |        |    |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.49      Kv = 0.176 m3/h              |    |        |       |                       |     |        |    |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60      n = 5 el.      l = 0.50 m |    |        |       |                       |     |        |    | 2129  |        |
| P   | D |         |  | 0.20   | 16 | 585    | 0.007 | 0.063                 | 7.0 | 0.3    | 2  |       |        |
| P   | D |         |  | 6.50   | 16 | 585    | 0.007 | 0.063                 | 7.0 | 0.0    | 46 |       |        |
| P   | D |         |  | 0.80   | 16 | 585    | 0.007 | 0.063                 | 7.2 | 1.3    | 8  |       |        |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer |        | L    | dn   | Q    | G      | w     | R      | Dzeta | dP   |
|---|-----|-------|--------|------|------|------|--------|-------|--------|-------|------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m]  | [mm] | [W]  | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
| P   | A   |       |        | 1.00 | 20   | 2940 | 0.035  | 0.096 | 10.2   | 3.1   | 24   |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |      |      |      |        |       |        |       | 544  |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|--------|--|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |  | 1.9   |        |
| dPcz =  |   | 3361 Pa |  | dPgr =                                 |    | 534 Pa |       | dH =                  |     | 5.28 m |  | Lob = | 45.9 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 519   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 585    | 0.007 | 0.064                 | 5.0 | 5.3    |  |       | 13     |
| Z   | D |         |  | 8.55                                   | 16 | 585    | 0.007 | 0.064                 | 5.0 | 0.0    |  |       | 42     |
| Z   | D |         |  | 0.25                                   | 16 | 585    | 0.007 | 0.063                 | 5.2 | 19.9   |  |       | 41     |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 3 dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.48 Kv = 0.177 m3/h         |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60 n = 5 el. l = 0.50 m |    |        |       |                       |     |        |  | 2106  |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 585    | 0.007 | 0.063                 | 7.1 | 0.3    |  |       | 2      |
| P   | D |         |  | 8.55                                   | 16 | 585    | 0.007 | 0.063                 | 7.1 | 0.0    |  |       | 61     |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 585    | 0.007 | 0.063                 | 7.3 | 1.3    |  |       | 8      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 568   |        |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |      |        |      |              |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|------|--------|------|--------------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |      |        |      | 1.10         |
| dPcz =  |   | 3361 Pa |  | dPgr =                                 |    | 534 Pa |       | dH =                  |      | 5.23 m |      | Lob = 52.8 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |      |        | 519  |              |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 930    | 0.011 | 0.101                 | 15.7 | 5.3    | 35   |              |
| Z   | D |         |  | 12.00                                  | 16 | 930    | 0.011 | 0.101                 | 15.7 | 0.0    | 188  |              |
| Z   | D |         |  | 0.25                                   | 16 | 930    | 0.011 | 0.101                 | 14.9 | 19.9   | 105  |              |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 4 dn 15 mm        |    |        |       |                       |      |        |      |              |
|   |   |         |  | autorytet 0.41 Kv = 0.305 m3/h         |    |        |       |                       |      |        |      |              |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60 n = 7 el. l = 0.70 m |    |        |       |                       |      |        | 1794 |              |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 930    | 0.011 | 0.100                 | 11.1 | 0.3    | 4    |              |
| P   | D |         |  | 12.00                                  | 16 | 930    | 0.011 | 0.100                 | 11.1 | 0.0    | 134  |              |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 930    | 0.011 | 0.100                 | 11.3 | 1.3    | 16   |              |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |      |        | 568  |              |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                        |     |        |    |       |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|------------------------|-----|--------|----|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu .....: |     |        |    | 1.11  |        |
| dPcz =  |   | 3333 Pa |  | dPgr =                                 |    | 507 Pa |       | dH =                   |     | 5.23 m |    | Lob = | 45.2 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                        |     |        |    | 519   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 280    | 0.003 | 0.030                  | 2.4 | 5.3    | 4  |       |        |
| Z   | D |         |  | 8.20                                   | 16 | 280    | 0.003 | 0.030                  | 2.4 | 0.0    | 20 |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.25                                   | 16 | 280    | 0.003 | 0.030                  | 2.6 | 19.9   | 10 |       |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 2 dn 15 mm        |    |        |       |                        |     |        |    |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.50 Kv = 0.083 m3/h         |    |        |       |                        |     |        |    |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60 n = 4 el. l = 0.40 m |    |        |       |                        |     |        |    |       |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 280    | 0.003 | 0.030                  | 4.0 | 0.3    | 1  |       |        |
| P   | D |         |  | 8.20                                   | 16 | 280    | 0.003 | 0.030                  | 4.0 | 0.0    | 33 |       |        |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer |        | L    | dn   | Q   | G      | w     | R      | Dzeta | dP   |
|---|-----|-------|--------|------|------|-----|--------|-------|--------|-------|------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m]  | [mm] | [W] | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
| P   | D   |       |        | 0.80 | 16   | 280 | 0.003  | 0.030 | 4.2    | 1.3   | 4    |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |      |      |     |        |       |        |       | 568  |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |    |       |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|--------|----|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |    | 1.8   |        |
| dPcz =  |   | 3361 Pa |  | dPgr =                                 |    | 534 Pa |       | dH =                  |     | 5.23 m |    | Lob = | 44.8 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |    | 519   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 560    | 0.007 | 0.061                 | 4.7 | 5.3    | 12 |       |        |
| Z   | D |         |  | 8.00                                   | 16 | 560    | 0.007 | 0.061                 | 4.8 | 0.0    | 38 |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.25                                   | 16 | 560    | 0.007 | 0.061                 | 5.0 | 19.9   | 38 |       |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 3 dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |        |    |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.49 Kv = 0.169 m3/h         |    |        |       |                       |     |        |    |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60 n = 4 el. l = 0.40 m |    |        |       |                       |     |        |    | 2125  |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 560    | 0.007 | 0.060                 | 6.5 | 0.3    | 2  |       |        |
| P   | D |         |  | 8.00                                   | 16 | 560    | 0.007 | 0.060                 | 6.5 | 0.0    | 52 |       |        |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 560    | 0.007 | 0.060                 | 6.7 | 1.3    | 8  |       |        |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |    | 568   |        |

|   |   |         |  |                       |    |                            |       |                       |      |            |    |       |        |
|---|---|---------|--|-----------------------|----|----------------------------|-------|-----------------------|------|------------|----|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik: |    |                            |       | w pomieszczeniu ..... |      |            |    | 0.5   |        |
| dPcz =  |   | 3034 Pa |  | dPgr =                |    | 207 Pa                     |       | dH =                  |      | 2.58 m     |    | Lob = | 33.5 m |
| Nadmiar ciśnienia w obiegu                        |   |         |  | dPnad =               |    | 1399 Pa, wzrost przepływu: |       |                       |      | 67.0 %     |    |       |        |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |                       |    |                            |       |                       |      |            |    | 391   |        |
| Z   | A |         |  | 0.60                  | 20 | 3300                       | 0.039 | 0.110                 | 11.8 | 1.7        | 17 |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 0.8  | 5.3        | 1  |       |        |
| Z   | D |         |  | 5.05                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 0.9  | 0.0        | 4  |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.30                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 1.0  | 19.9       | 1  |       |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66          |    | nastawa 1                  |       | dn 15 mm              |      |            |    |       |        |
|   |   |         |  |                       |    | autorytet 0.19             |       | Kv = 0.050 m3/h       |      |            |    |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60     |    | n =                        |       | 4 el.                 |      | l = 0.40 m |    | 757   |        |
| P   | D |         |  | 0.20                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 1.9  | 0.3        | 0  |       |        |
| P   | D |         |  | 5.00                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 2.0  | 0.0        | 10 |       |        |
| P   | D |         |  | 0.80                  | 16 | 100                        | 0.001 | 0.011                 | 2.0  | 1.3        | 2  |       |        |
| P   | A |         |  | 1.30                  | 20 | 3300                       | 0.039 | 0.108                 | 12.6 | 1.1        | 23 |       |        |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |                       |    |                            |       |                       |      |            |    | 429   |        |

|   |   |         |  |                       |    |                |       |                       |      |        |     |       |        |
|---|---|---------|--|-----------------------|----|----------------|-------|-----------------------|------|--------|-----|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik: |    |                |       | w pomieszczeniu ..... |      |        |     | 0.1   |        |
| dPcz =  |   | 3091 Pa |  | dPgr =                |    | 265 Pa         |       | dH =                  |      | 2.58 m |     | Lob = | 38.7 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |                       |    |                |       |                       |      |        |     | 408   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                  | 16 | 900            | 0.011 | 0.098                 | 14.2 | 5.3    | 32  |       |        |
| Z   | D |         |  | 7.65                  | 16 | 900            | 0.011 | 0.098                 | 14.2 | 0.0    | 108 |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.30                  | 16 | 900            | 0.011 | 0.098                 | 13.6 | 19.9   | 99  |       |        |
|   |   |         |  | 101 80 85             |    | nastawa 4      |       | dn 15 mm              |      |        |     |       |        |
|   |   |         |  |                       |    | autorytet 0.46 |       | Kv = 0.287 m3/h       |      |        |     |       |        |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer |        | L   | dn   | Q   | G      | w     | R      | Dzeta | dP   |
|---|-----|-------|--------|---|------|-----|--------|-------|--------|-------|------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m]   | [mm] | [W] | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
|   |     |       |        | Grzejnik: VER-K21SV-18 n = 4 el. l = 0.40 m |      |     |        |       |        |       | 1893 |
| P   | D   |       |        | 0.20  | 16   | 900 | 0.011  | 0.097 | 10.6   | 0.3   | 4    |
| P   | D   |       |        | 7.60  | 16   | 900 | 0.011  | 0.097 | 10.6   | 0.0   | 80   |
| P   | D   |       |        | 0.80  | 16   | 900 | 0.011  | 0.096 | 10.7   | 1.3   | 15   |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |   |      |     |        |       |        |       | 451  |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|--------|--|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |  | 0.6   |        |
| dPcz =  |   | 3088 Pa |  | dPgr =                                 |    | 261 Pa |       | dH =                  |     | 2.58 m |  | Lob = | 40.5 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 408   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 540    | 0.006 | 0.059                 | 4.6 | 5.3    |  |       | 11     |
| Z   | D |         |  | 8.55                                   | 16 | 540    | 0.006 | 0.059                 | 4.6 | 0.0    |  |       | 39     |
| Z   | D |         |  | 0.30                                   | 16 | 540    | 0.006 | 0.059                 | 4.8 | 19.9   |  |       | 36     |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 3 dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.51 Kv = 0.164 m3/h         |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: HV20-60 n = 7 el. l = 0.70 m |    |        |       |                       |     |        |  | 2080  |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 540    | 0.006 | 0.058                 | 6.3 | 0.3    |  |       | 2      |
| P   | D |         |  | 8.50                                   | 16 | 540    | 0.006 | 0.058                 | 6.3 | 0.0    |  |       | 53     |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 540    | 0.006 | 0.058                 | 6.5 | 1.3    |  |       | 7      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 451   |        |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |      |       |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|--------|------|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |      | 0.7   |        |
| dPcz =  |   | 3091 Pa |  | dPgr =                                 |    | 265 Pa |       | dH =                  |     | 2.58 m |      | Lob = | 35.5 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |      | 408   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 480    | 0.006 | 0.052                 | 4.1 | 5.3    | 9    |       |        |
| Z   | D |         |  | 6.05                                   | 16 | 480    | 0.006 | 0.052                 | 4.1 | 0.0    | 25   |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.30                                   | 16 | 480    | 0.006 | 0.052                 | 4.2 | 19.9   | 28   |       |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 3 dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |        |      |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.52 Kv = 0.144 m3/h         |    |        |       |                       |     |        |      |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: HV20-60 n = 6 el. l = 0.60 m |    |        |       |                       |     |        | 2129 |       |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 480    | 0.006 | 0.052                 | 5.5 | 0.3    | 1    |       |        |
| P   | D |         |  | 6.00                                   | 16 | 480    | 0.006 | 0.052                 | 5.5 | 0.0    | 33   |       |        |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 480    | 0.006 | 0.051                 | 5.7 | 1.3    | 6    |       |        |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |      | 451   |        |

|   |   |         |  |                        |    |        |       |                       |      |        |     |       |        |
|---|---|---------|--|------------------------|----|--------|-------|-----------------------|------|--------|-----|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |      |        |     | 0.8   |        |
| dPcz =  |   | 3090 Pa |  | dPgr =                 |    | 263 Pa |       | dH =                  |      | 2.58 m |     | Lob = | 43.4 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |                        |    |        |       |                       |      |        |     | 408   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                   | 16 | 910    | 0.011 | 0.099                 | 14.7 | 5.3    | 33  |       |        |
| Z   | D |         |  | 10.00                  | 16 | 910    | 0.011 | 0.099                 | 14.7 | 0.0    | 147 |       |        |
| Z   | D |         |  | 0.25                   | 16 | 910    | 0.011 | 0.099                 | 14.0 | 19.9   | 100 |       |        |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 4 |    |        |       | dn 15 mm              |      |        |     |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.45         |    |        |       | Kv = 0.296 m3/h       |      |        |     |       |        |

# Wyniki - Obiegi

| Typ   | Typ | Numer |        | L                                      | dn   | Q   | G      | w     | R      | Dzeta | dP   |
|---|-----|-------|--------|--|------|-----|--------|-------|--------|-------|------|
| prz   | rur | Pion  | Dział. | [m]                                    | [mm] | [W] | [kg/s] | [m/s] | [Pa/m] |       | [Pa] |
|   |     |       |        | Grzejnik: CV22-60 n = 7 el. l = 0.70 m |      |     |        |       |        |       | 1824 |
| P   | D   |       |        | 0.20                                   | 16   | 910 | 0.011  | 0.098 | 10.7   | 0.3   | 4    |
| P   | D   |       |        | 10.00                                  | 16   | 910 | 0.011  | 0.098 | 10.7   | 0.0   | 107  |
| P   | D   |       |        | 0.80                                   | 16   | 910 | 0.011  | 0.098 | 10.9   | 1.3   | 15   |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych: |     |       |        |  |      |     |        |       |        |       | 451  |

|   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|---|---|---------|--|--|----|--------|-------|-----------------------|-----|--------|--|-------|--------|
| Pion  |   |         |  | Obieg przez grzejnik:                  |    |        |       | w pomieszczeniu ..... |     |        |  | 0.9   |        |
| dPcz =  |   | 3086 Pa |  | dPgr =                                 |    | 259 Pa |       | dH =                  |     | 2.67 m |  | Lob = | 35.6 m |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek zasilających: |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 408   |        |
| Z   | D |         |  | 0.50                                   | 16 | 370    | 0.004 | 0.040                 | 3.1 | 5.3    |  |       | 6      |
| Z   | D |         |  | 6.10                                   | 16 | 370    | 0.004 | 0.040                 | 3.1 | 0.0    |  |       | 19     |
| Z   | D |         |  | 0.25                                   | 16 | 370    | 0.004 | 0.040                 | 3.3 | 19.9   |  |       | 17     |
|   |   |         |  | 165 11 62-66 nastawa 2 dn 15 mm        |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | autorytet 0.53 Kv = 0.111 m3/h         |    |        |       |                       |     |        |  |       |        |
|   |   |         |  | Grzejnik: CV22-60 n = 4 el. l = 0.40 m |    |        |       |                       |     |        |  | 2149  |        |
| P   | D |         |  | 0.20                                   | 16 | 370    | 0.004 | 0.040                 | 4.8 | 0.3    |  |       | 1      |
| P   | D |         |  | 6.10                                   | 16 | 370    | 0.004 | 0.040                 | 4.8 | 0.0    |  |       | 29     |
| P   | D |         |  | 0.80                                   | 16 | 370    | 0.004 | 0.040                 | 5.0 | 1.3    |  |       | 5      |
| Opór hydrauliczny wspólnych działek powrotnych:   |   |         |  |  |    |        |       |                       |     |        |  | 451   |        |

# Wyniki - Nastawy

| Typ | Numer |        | Pom. | Symbol       | Nastawa | Aut. | dn   | G      | Kv     | dP   |
|-----|-------|--------|------|--------------|---------|------|------|--------|--------|------|
|     | Pion  | Dział. |      |              |         |      | [mm] | [kg/s] | [m3/h] | [Pa] |
| Z   |       |        | 0.13 | 165 11 62-66 | 2       | 0.53 | 15   | 0.004  | 0.106  | 2149 |
| Z   |       |        | 0.10 | 165 11 62-66 | 3       | 0.48 | 15   | 0.010  | 0.265  | 1977 |
| Z   |       |        | 0.12 | 165 11 62-66 | 2       | 0.53 | 15   | 0.003  | 0.071  | 2183 |
| Z   |       |        | 0.5  | 165 11 62-66 | 1       | 0.19 | 15   | 0.001  | 0.050  | 757  |
| Z   |       |        | 0.1  | 101 80 85    | 4       | 0.46 | 15   | 0.011  | 0.287  | 1893 |
| Z   |       |        | 0.6  | 165 11 62-66 | 3       | 0.51 | 15   | 0.006  | 0.164  | 2080 |
| Z   |       |        | 0.7  | 165 11 62-66 | 3       | 0.52 | 15   | 0.006  | 0.144  | 2129 |
| Z   |       |        | -1.4 | 165 11 62-66 | 3       | 0.45 | 15   | 0.007  | 0.185  | 1699 |
| Z   |       |        | -1.2 | 165 11 62-66 | 4       | 0.35 | 15   | 0.012  | 0.368  | 1340 |
| Z   |       |        | 1.9  | 165 11 62-66 | 3       | 0.49 | 15   | 0.007  | 0.176  | 2129 |
| Z   |       |        | 1.10 | 165 11 62-66 | 4       | 0.41 | 15   | 0.011  | 0.305  | 1794 |
| Z   |       |        | 1.11 | 165 11 62-66 | 2       | 0.50 | 15   | 0.003  | 0.083  | 2176 |
| Z   |       |        | 1.9  | 165 11 62-66 | 3       | 0.48 | 15   | 0.007  | 0.177  | 2106 |
| Z   |       |        | 1.8  | 165 11 62-66 | 3       | 0.49 | 15   | 0.007  | 0.169  | 2125 |
| Z   |       |        | 1.7  | 165 11 62-66 | 2       | 0.52 | 15   | 0.003  | 0.067  | 2253 |
| Z   |       |        | 1.12 | 165 11 62-66 | 3       | 0.48 | 15   | 0.008  | 0.192  | 2080 |
| Z   |       |        | 1.5  | 165 11 62-66 | 1       | 0.18 | 15   | 0.001  | 0.050  | 757  |
| Z   |       |        | 1.2  | 101 80 85    | 6       | 0.36 | 15   | 0.016  | 0.454  | 1582 |
| Z   |       |        | 1.6  | 165 11 62-66 | 2       | 0.51 | 15   | 0.003  | 0.076  | 2237 |
| Z   |       |        | 0.8  | 165 11 62-66 | 4       | 0.45 | 15   | 0.011  | 0.296  | 1824 |
| Z   |       |        | 0.9  | 165 11 62-66 | 2       | 0.53 | 15   | 0.004  | 0.111  | 2149 |

**Materiały - Rury**

| dn  | Numer katalogowy | L     | V   | M    | Cena | Uwagi |
|---|------------------|-------|-----|------|------|-------|
| [mm]  |                  | [m]   | [l] | [kg] | [zł] |       |
| Symbol: 74244-01                      Producent:  |                  |       |     |      |      |       |
| Rury stalowe ze szwem przewodowe wg. PN-74/H-74244. Chropowatość k = 0.1 mm (czyste rury) .   |                  |       |     |      |      |       |
| 20  |                  | 12.7  | 5   | 20   |      |       |
| 25  |                  | 19.8  | 12  | 48   |      |       |
| Razem   |                  | 32.5  | 16  | 67   |      |       |
| Symbol: U-EPEX5Q                      Producent: UPONOR   |                  |       |     |      |      |       |
| Rury Uponor eval PE-Xa S5.0, z polietylenu sieciowanego z barierą antydyfuzyjną, do instalacji grzejnikowych, Pmax = 0,6 MPa. System kształtek zaciskowych mosiężnych i PPSU Uponor Q&E (średnice 16 .. 63) oraz systemem złączek zaciskowych Uponor PE-Xa (średnice 75 .. 110) . |                  |       |     |      |      |       |
| 16×2  | 1047610          | 375.2 | 42  | 31   |      |       |
| Razem   |                  | 375.2 | 42  | 31   |      |       |
|   |                  |       |     |      |      |       |
| Razem   |                  | 407.6 | 59  | 98   |      |       |

Materiały - Grzejniki

| Symbol   | n/L     | Ilość | dn   | Pod. | V   | M    | Cena |
|--|---------|-------|------|------|-----|------|------|
|  | [szt/m] | [szt] | [mm] |      | [l] | [kg] | [zł] |
| Symbol: CV11-60      Producent: PURMO  |         |       |      |      |     |      |      |
| Grzejnik stalowy płytowy PURMO Ventil Compact CV11, ( dawniej Rettig-Purmo V11), wysokość H = 600 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym, typ 165 11 62-66 firmy Oventrop. |         |       |      |      |     |      |      |
|  | 0.40    | 1     | 15   | DDP  | 1   | 8    |      |
| Razem  | 0.40    | 1     |      |      | 1   | 8    |      |
| Symbol: CV22-60      Producent: PURMO  |         |       |      |      |     |      |      |
| Grzejnik stalowy płytowy PURMO Ventil Compact CV22, ( dawniej Rettig-Purmo V22), wysokość H = 600 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym, typ 165 11 62-66 firmy Oventrop. |         |       |      |      |     |      |      |
|  | 0.40    | 3     | 15   | DDL  | 7   | 39   |      |
|  | 0.40    | 4     | 15   | DDP  | 10  | 52   |      |
|  | 0.50    | 1     | 15   | DDL  | 3   | 16   |      |
|  | 0.50    | 2     | 15   | DDP  | 6   | 33   |      |
|  | 0.60    | 1     | 15   | DDP  | 4   | 20   |      |
|  | 0.70    | 1     | 15   | DDL  | 4   | 23   |      |
|  | 0.70    | 2     | 15   | DDP  | 9   | 46   |      |
| Razem  | 7.00    | 14    |      |      | 43  | 229  |      |
| Symbol: HV20-60      Producent: PURMO  |         |       |      |      |     |      |      |
| Grzejnik stalowy płytowy PURMO Ventil Hygiene HV20, ( dawniej Rettig-Purmo PV20) wysokość H = 600 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym, typ 165 11 62-66 firmy Oventrop. |         |       |      |      |     |      |      |
|  | 0.40    | 2     | 15   | DDL  | 5   | 20   |      |
|  | 0.60    | 1     | 15   | DDL  | 4   | 15   |      |
|  | 0.70    | 1     | 15   | DDL  | 4   | 17   |      |
| Razem  | 2.10    | 4     |      |      | 12  | 52   |      |
| Symbol: VER-K21SV-18      Producent: -BRUGMAN  |         |       |      |      |     |      |      |
| Grzejnik stalowy płytowy VERTI UNIVERSAL KOMPAKT typ 21S, wysokość H = 1800 mm, z wbudowanym zaworem termostatycznym 101 80 85. Wycofany z produkcji.                        |         |       |      |      |     |      |      |
|  | 0.40    | 1     | 15   | DDL  | 6   | 31   |      |
|  | 0.50    | 1     | 15   | DDL  | 8   | 38   |      |
| Razem  | 0.90    | 2     |      |      | 14  | 69   |      |
| Razem  |         | 21    |      |      | 70  | 358  |      |



**Materiały - Armatura**

| dn  | Numer katalogowy | Ilość               | Cena | Uwagi |
|---|------------------|---------------------|------|-------|
| [mm]  |                  | [szt.]              | [zł] |       |
| Armatura na rurach o symbolu 74244-01   |                  |                     |      |       |
| Symbol: ŁUK90   |                  | Producent:          |      |       |
| ŁUK 90° r/d >= 2.5.   |                  |                     |      |       |
| 25  |                  | 4                   |      |       |
| Razem   |                  | 4                   |      |       |
|   |                  |                     |      |       |
| Symbol: ZAW KUL   |                  | Producent:          |      |       |
| Zawór kulowy (przyjmować tylko w przypadku braku urządzenia konkretnej firmy).  |                  |                     |      |       |
| 20  |                  | 1                   |      |       |
| 25  |                  | 7                   |      |       |
| Razem   |                  | 8                   |      |       |
|   |                  |                     |      |       |
| Armatura na rurach o symbolu U-EPEX5Q   |                  |                     |      |       |
| Symbol: ŁUK90   |                  | Producent: UPONOR   |      |       |
| Łuk 90 st. r/d >= 2.5.  |                  |                     |      |       |
| 16  |                  | 42                  |      |       |
| Razem   |                  | 42                  |      |       |
|   |                  |                     |      |       |
| Symbol: RLV-KS-K  |                  | Producent: DANFOSS  |      |       |
| Zawór odcinający katowy do grzejników z wbudowanym zaworem, typ RLV-KS, umożliwia odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji.                     |                  |                     |      |       |
| 15  | 003L0222         | 21                  |      |       |
| Razem   |                  | 21                  |      |       |
|   |                  |                     |      |       |
| Symbol: ROZ-P 140 41  |                  | Producent: OVENTROP |      |       |
| Rozdzielacz Multidis SF ze stali nierdzewnej 1" do instalacji ogrzewania płaszczyznowego (montowany na powrocie), nr kat. 140 41 ** (od 2 do 12 obiegów)            |                  |                     |      |       |
| 25  |                  | 4                   |      |       |
| Razem   |                  | 4                   |      |       |
|   |                  |                     |      |       |
| Symbol: ROZ-Z 140 41  |                  | Producent: OVENTROP |      |       |
| Rozdzielacz ze stali nierdzewnej 1" do ogrzewania podłogowego, nr kat. 140 40 ** (montowany na zasileniu) (od 2 do 12 obiegów), z wbudowanymi wkładkami zaworowymi. |                  |                     |      |       |
| 25  | 140 41 **        | 4                   |      |       |
| Razem   |                  | 4                   |      |       |
|   |                  |                     |      |       |
| Razem   |                  | 83                  |      |       |

# RZUT PIWNIC

SKALA 1:50

1

5

80x56  
hp=161

2xR.StalDN50

Zejsćie do kotłowni  
2xR.StalDN50

h<sub>pom.</sub>=217  
posadzka betonowa

Kocioł gazowy  
atmosferyczny  
LUBGAZ

-1.1

R.StalDN25

2xR.StalDN25

2xR.StalDN50

R.StalDN50

2xR.StalDN40

12x17,1x25  
wartości średnie

+1.2

## OZNACZENIA:

2xR.StalDN25 c.o.

400/600- grzejnik żeberkowy z zasilaniem bocznym

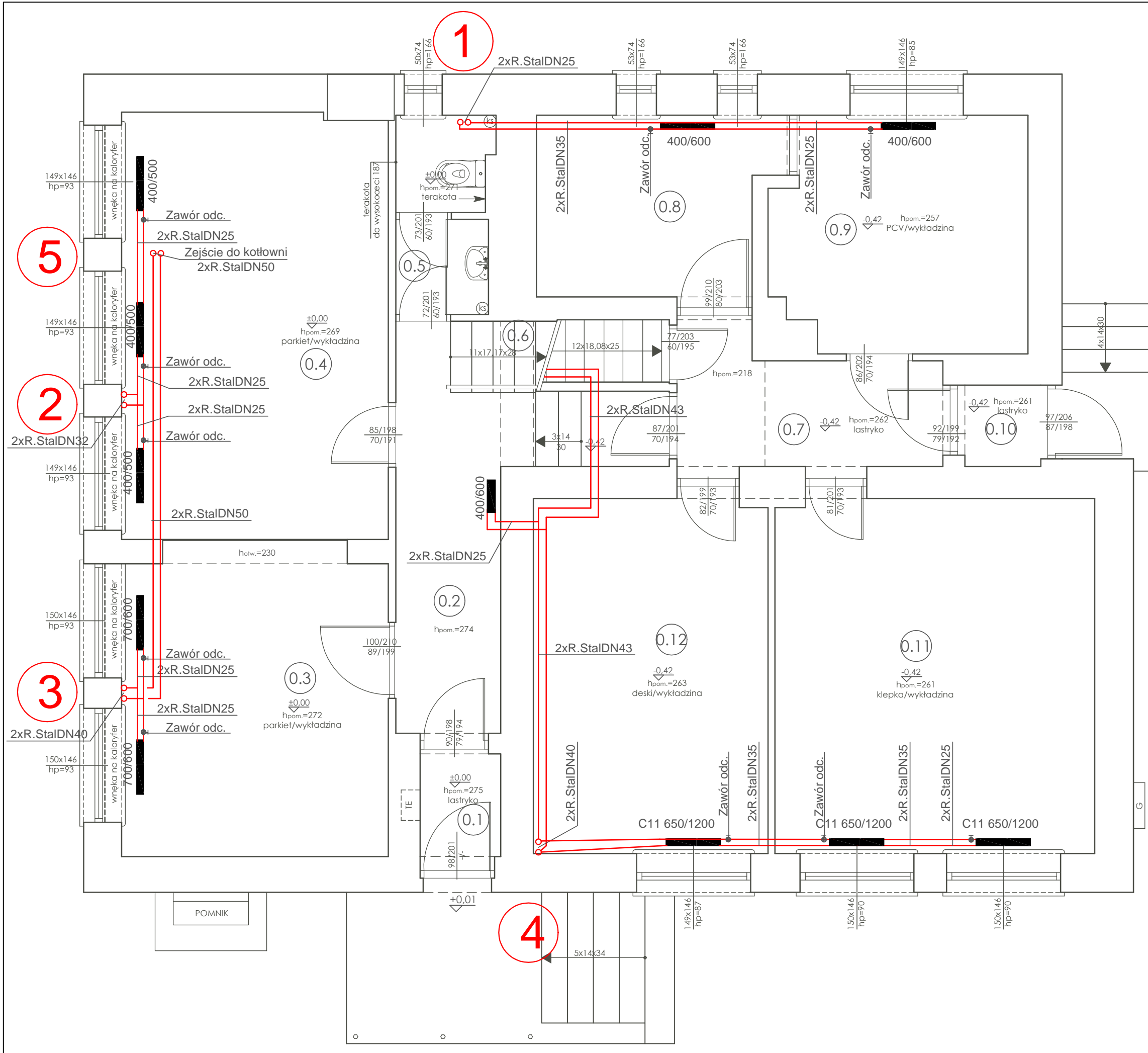
C11 650/1200 - grzejnik stalowy płytowy z zasilaniem bocznym

1

Pion c.o.

|  |  |               |        |                      |
|--|--|---------------|--------|----------------------|
| INWESTOR:  | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |        |                      |
| TYTUŁ PROJEKTU:  | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |        |                      |
| ADRES:   | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |        |                      |
| INWENTARYZACJA. RZUT PIWNIC<br>INSTALACJA C.O. - DEMONTAŻE |  |               |        | SKALA:<br>1:50       |
| FUNKCJA  | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS | STADIUM:<br>IN       |
| OPRACOWAŁ  | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |        | DATA:<br>15.XII.2016 |
|  |  |               |        | NR RYSUNKU:<br>IN-S4 |

RZUT PARTERU  
SKALA 1:50



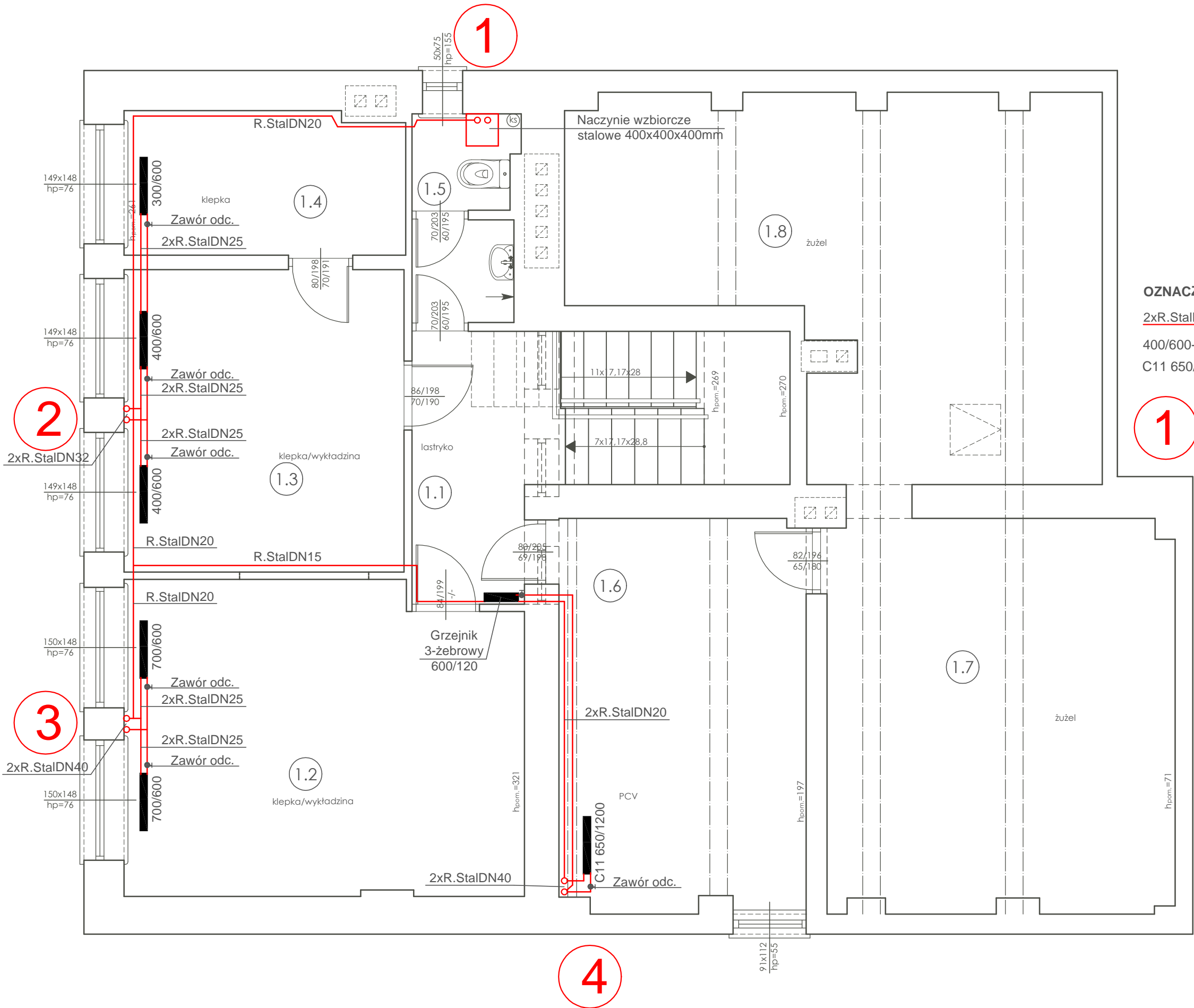
OZNACZENIA:

- 2xR.StalDN25 c.o.  
400/600- grzejnik żeberkowy z zasilaniem bocznym  
C11 650/1200 - grzejnik stalowy płytowy z zasilaniem bocznym

1 Pion c.o.

|   |  |               |  |
|---|--|---------------|--|
| INWESTOR:   | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |  |
| TYTUŁ PROJEKTU:   | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |  |
| ADRES:  | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków  |               |  |
| INWENTARYZACJA. RZUT PARTERU<br>INSTALACJA C.O. - DEMONTAŻE |  |               | SKALA: 1:50<br>STADIUM: IN             |
| FUNKCJA   | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS                                 |
| OPRACOWAŁ   | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |  |
|   |  |               | DATA: 15.XII.2016<br>NR RYSUNKU: IN-S5 |

RZUT PIĘTRA  
SKALA 1:50

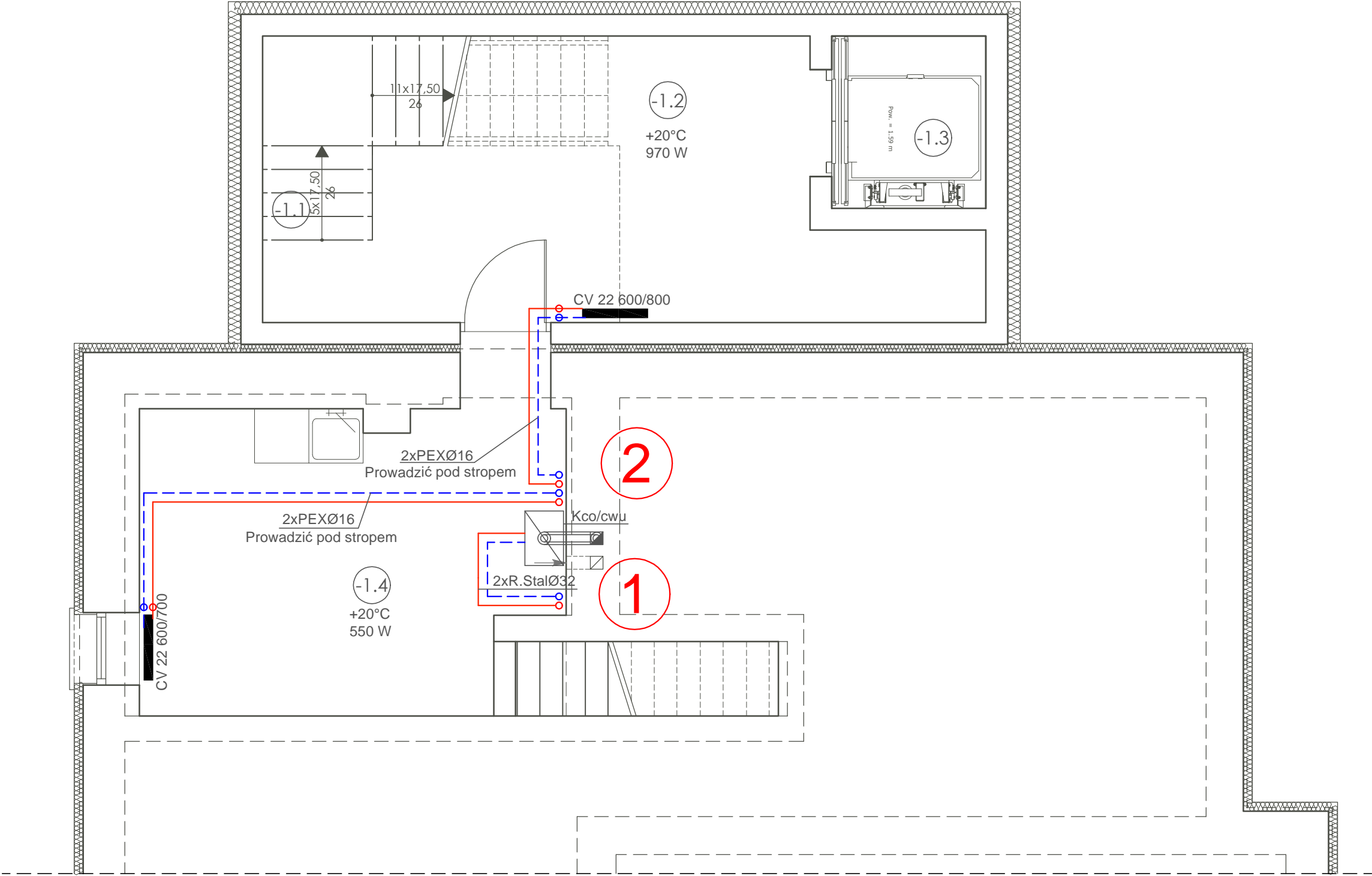


- OZNACZENIA:**
- 2xR.StalDN25 c.o.
  - 400/600- grzejnik żeberkowy z zasilaniem bocznym
  - C11 650/1200 - grzejnik stalowy płytowy z zasilaniem bocznym

1 Pion c.o.

|   |  |               |  |
|---|--|---------------|--|
| INWESTOR:   | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |  |
| TYTUŁ PROJEKTU:   | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |  |
| ADRES:  | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków  |               |  |
| INWENTARYZACJA. RZUT PARTERU<br>INSTALACJA C.O. - DEMONTAŻE |  |               | SKALA: 1:50<br>STADIUM: IN             |
| FUNKCJA   | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS                                 |
| OPRACOWAŁ   | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |  |
|   |  |               | DATA: 15.XII.2016<br>NR RYSUNKU: IN-S6 |

RZUT PIWNIC  
SKALA 1:50



OZNACZENIA:

- c.o. zasilanie  
- - - c.o. powrót

CV 22 600/600- grzejnik stalowy płytowy z zasilaniem dolnym  
VR 22 1800/300 - grzejnik stalowy płytowy wertykalny  
HV 20 600/700 - grzejnik stalowy płytowy higieniczny  
Kco/cwu Kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny Q=25,0kW  
z wbudowanym zasobnikiem c.w.u.V=150l  
z zamkniętą komorą spalania

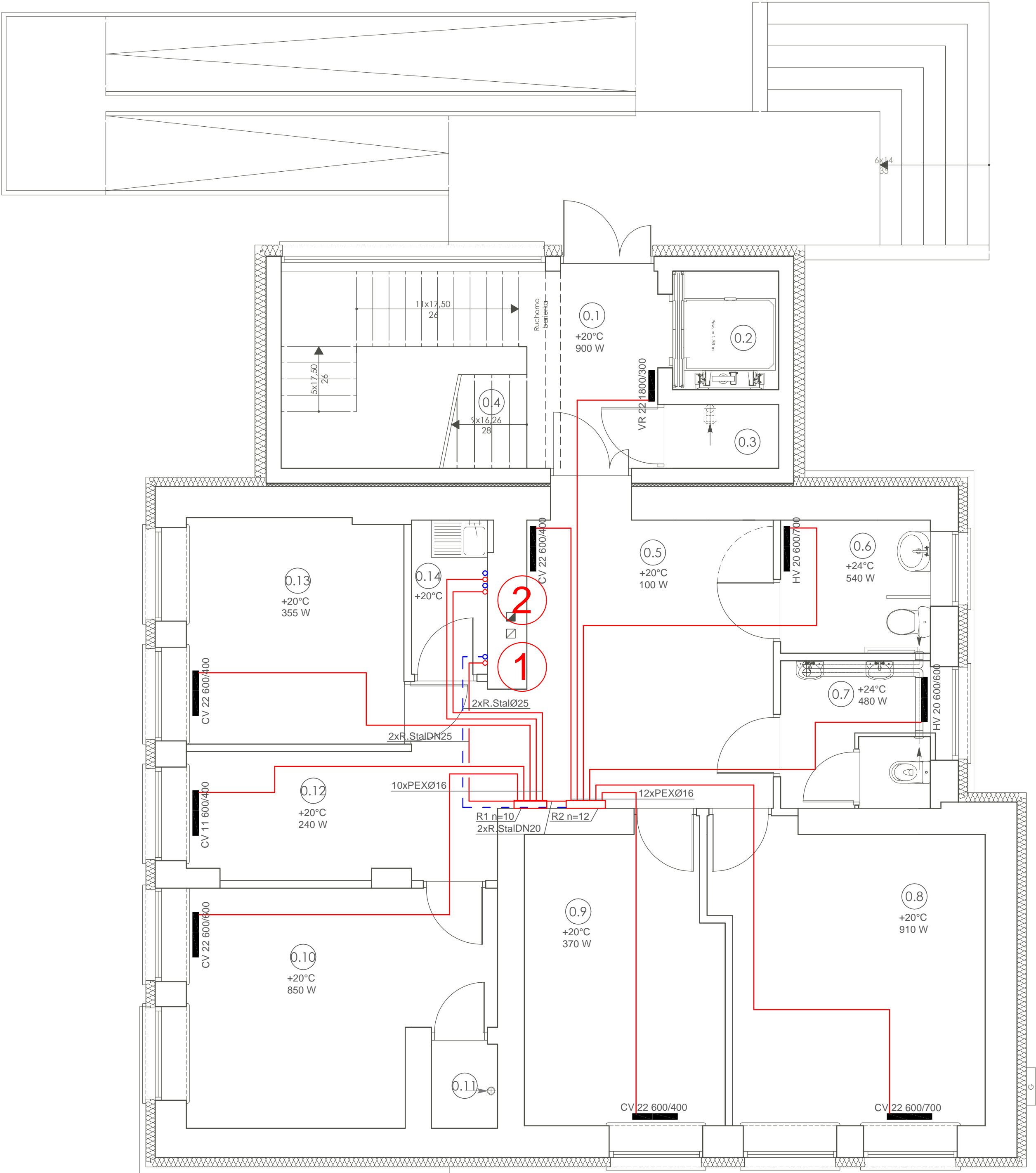
1 Pion c.o.

UWAGI:

Kocioł powinien być wyposażony w wbudowane naczynie wzbiorze przeponowe Vmin = 10,0 l  
  
Grzejniki w pomieszczeniach -1.2, -1.4 zamontować na wysokości 30cm ponad posadzką celem umożliwienia spustu wody

|                             |  |              |        |             |
|-----------------------------|--|--------------|--------|-------------|
| INWESTOR:                   | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |              |        |             |
| TYTUŁ PROJEKTU:             | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |              |        |             |
| ADRES:                      | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków  |              |        |             |
| INSTALACJA C.O. RZUT PIWNIC |  |              |        | SKALA:      |
| FUNKCJA                     | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIEN | PODPIS | 1:50        |
| PROJEKTANT                  | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94   |        | STADIUM:    |
| OPRACOWAŁ                   | mgr inż. Paweł Dybisz  | -            |        | PB          |
| SPRAWDZAJĄCY                | mgr inż. Bogdan Wiśniewski   | 197/Tbg/98   |        | DATA:       |
|                             |  |              |        | 15.III.2017 |
|                             |  |              |        | NR RYSUNKU: |
|                             |  |              |        | S-7         |

RZUT PARTERU  
SKALA 1:50



OZNACZENIA:

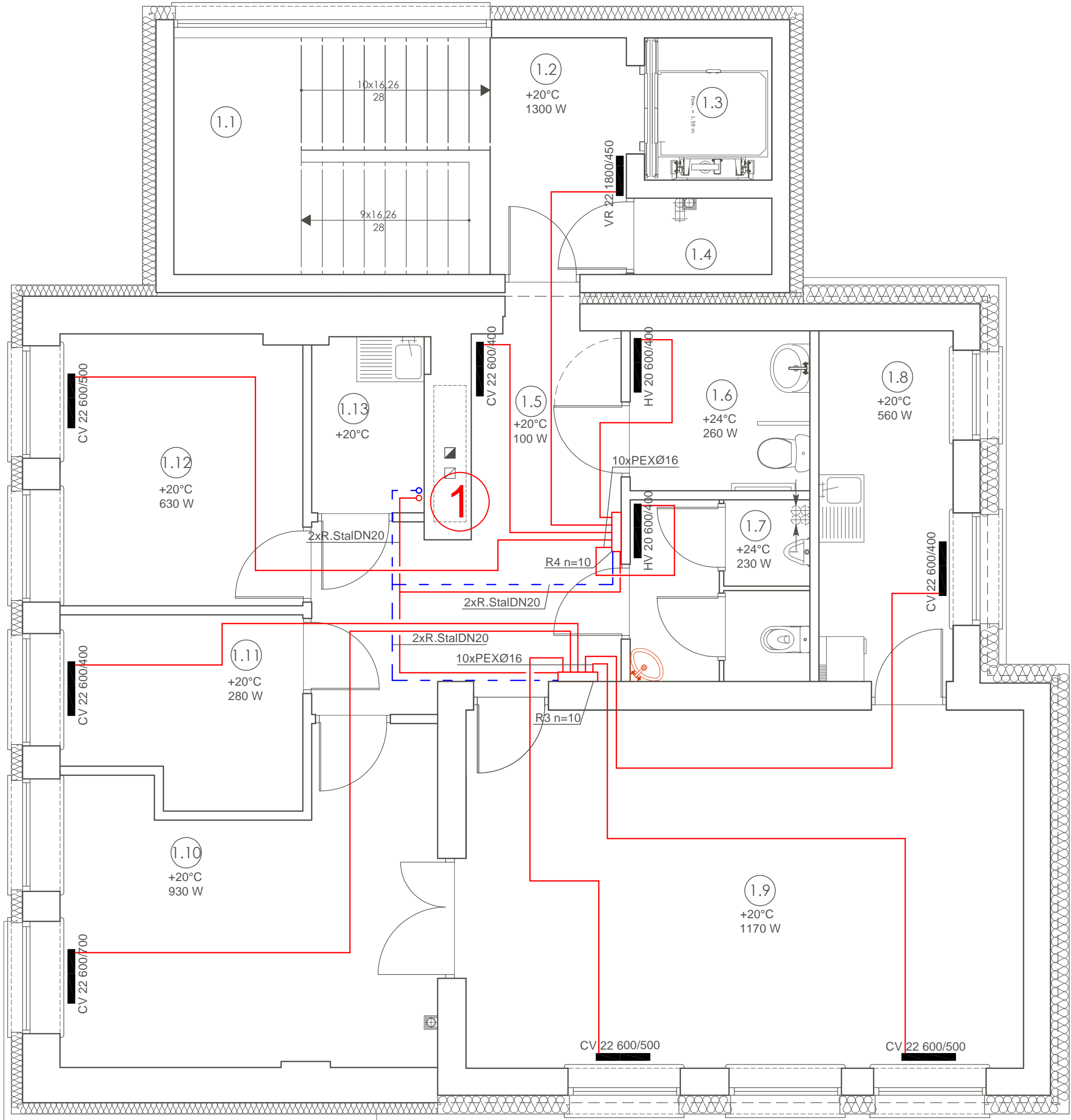
- c.o. zasilanie  
- - - c.o. powrót  
CV 22 600/600- grzejnik stalowy płytowy z zasilaniem dolnym  
VR 22 1800/300 - grzejnik stalowy płytowy wertykalny  
HV 20 600/700 - grzejnik stalowy płytowy higieniczny

1 Pion c.o.

|                              |  |               |        |             |                           |
|------------------------------|--|---------------|--------|-------------|---------------------------|
| INWESTOR:                    | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |        |             | SKALA:<br>1:50            |
| TYTUŁ PROJEKTU:              | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |        |             |                           |
| ADRES:                       | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków  |               |        |             | STADIUM:<br>PB            |
| INSTALACJA C.O. RZUT PARTERU |  |               |        |             |                           |
| FUNKCJA:                     | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS | DATA:       | NR RYSUNKU:<br><b>S-8</b> |
| PROJEKTANT                   | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |        | 15.III.2017 |                           |
| OPRACOWAŁ                    | mgr inż. Paweł Dybisz  | -             |        |             |                           |
| SPRAWDZAJĄCY                 | mgr inż. Bogdan Wiśniewski   | 197/Tbg/98    |        |             |                           |



RZUT IĘTRA  
SKALA 1:50



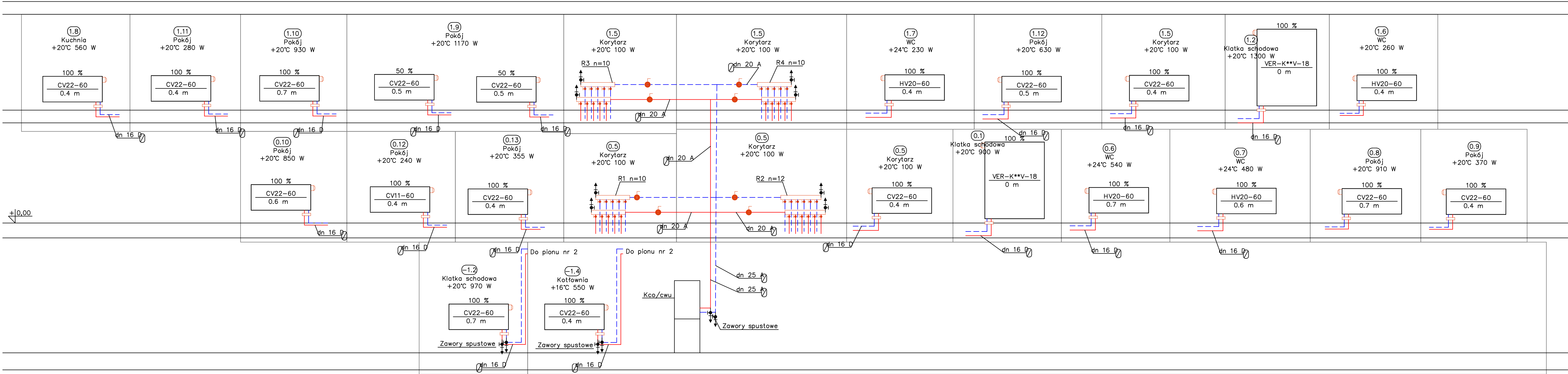
OZNACZENIA:

- c.o. zasilanie
- c.o. powrót
- CV 22 600/600- grzejnik stalowy płytowy z zasilaniem dolnym
- VR 22 1800/300 - grzejnik stalowy płytowy wertykalny
- HV 20 600/700 - grzejnik stalowy płytowy higieniczny

1 Pion c.o.

|                             |  |               |        |             |                |
|-----------------------------|--|---------------|--------|-------------|----------------|
| INWESTOR:                   | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |        |             | SKALA:<br>1:50 |
| TYTUŁ PROJEKTU:             | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |        |             |                |
| ADRES:                      | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |        |             | STADIUM:<br>PB |
| INSTALACJA C.O. RZUT PIĘTRA |  |               |        |             |                |
| FUNKCJA:                    | IMIE I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS | DATA:       |                |
| PROJEKTANT                  | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |        | 15.III.2017 |                |
| OPRACOWAŁ                   | mgr inż. Paweł Dybisz  | -             |        | NR RYSUNKU: |                |
| SPRAWDZAJĄCY                | mgr inż. Bogdan Wiśniewski   | 197/Tbg/98    |        | S-9         |                |

ROZWINIĘCIE INSTALACJI C.O.



OZNACZENIA:

— c.o. zasilanie  
- - - c.o. powrót

CV 22 600/600- grzejnik stalowy płytowy z zasilaniem dolnym  
VR 22 1800/300 - grzejnik stalowy płytowy wertykalny  
HV 20 600/700 - grzejnik stalowy płytowy higieniczny  
Kco/cwu Kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny Q=25,0kW  
z wbudowanym zasobnikiem c.w.u.V=150l  
z zamkniętą komorą spalania

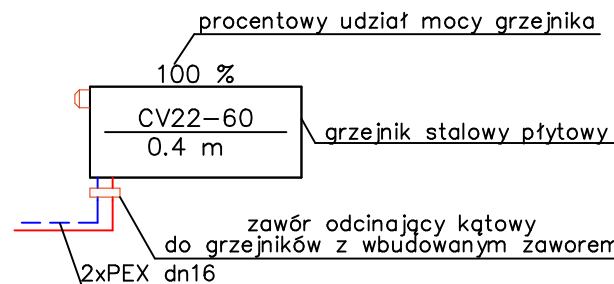
D - rury z PEXa  
A - rury stalowe

Rn - rozdzielacz kompaktowy mieszkaniowy  
(n-liczba obwodów)

UWAGI:

Kocioł powinien być wyposażony w wbudowane  
naczynie wzbiorze przeponowe Vmin = 10,0 l

1 Pion główny c.o.



1

|                             |  |              |                   |
|-----------------------------|--|--------------|-------------------|
| INWESTOR:                   | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |              |                   |
| TYTUŁ PROJEKTU:             | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlice Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |              |                   |
| ADRES:                      | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków  |              |                   |
| INSTALACJA C.O. ROZWINIĘCIE |  |              | SKALA: 1:50       |
| FUNKCJA                     | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIEN | PODPIS            |
| PROJEKTANT                  | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94   |                   |
| OPRACOWAŁ                   | mgr inż. Paweł Dybisz  | -            |                   |
| SPRAWDZAJĄCY                | mgr inż. Bogdan Wiśniewski   | 197/Tbg/98   |                   |
|                             |  |              | STADIUM: PB       |
|                             |  |              | DATA: 15.III.2017 |
|                             |  |              | NR RYSUNKU: S-10  |



- **CZĘŚĆ OPISOWA**

**OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Dane ogólne
3. Zakres projektu
4. Ocena stanu technicznego
5. Opis robót instalacyjnych remontowych
  - 5.1. Demontaże, roboty rozbiórkowe, wykucia
  - 5.2. Roboty instalacyjne
    - 5.2.1. Przewody gazowe
    - 5.2.2. Przybory gazowe i ich łączenie z instalacją
    - 5.2.3. Wentylacja i odprowadzenie spalin
    - 5.2.4. Próby i odbiory
6. Wytyczne dla branż związanych
7. Uwagi końcowe
8. Plan Bioz

- **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Wytyczne Zamawiającego
- Oględziny budynku i pomiary inwentaryzacyjne kontrolne wykonane przez projektantów z pracowni BDB Projekt Elżbieta Kaca
- Podkłady budowlane

### **2. DANE OGÓLNE**

Projektowany budynek jest budynkiem wolnostojącym, częściowo podpiwniczonym o dwóch kondygnacjach nadziemnych. Budynek wyposażony jest w wewnętrzną instalację gazu zasilającą kocioł c.o. atmosferyczny. Na wschodniej ścianie budynku zabudowany jest istniejący punkt redukcyjno – pomiarowy.

### **3. ZAKRES PROJEKTU**

Istotą projektu jest przebudowa i modernizacja istniejącego budynku w celu przystosowania na potrzeby Zakładu Usług Komunalnych. Ponadto w budynku zlokalizowana będzie Świetlica Środowiskowa z zapleczem socjalnym i sanitarnym, a także pomieszczenia dla potrzeb komisji alkoholowej i zespołu interdyscyplinarnego oraz pomieszczeń dla Koła Gospodyń Wiejskich w ramach projektu p.t.: Rozbudowa z nadbudową budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację”

W ramach robót wewnętrznych zaprojektowano instalację:

- gazu

W zakresie projektu znajdują się następujące prace:

- a) demontaż istniejącej instalacji gazowej
- b) wykucie / wywiercenie otworów montażowych pod nową instalację
- c) podłączenie kotła gazowego
- d) montaż instalacji gazu

### **4. OCENA STANU TECHNICZNEGO**

Budynek w stanie obecnym posiada instalację gazową niskociśnieniową. W kotłowni zabudowany jest kocioł gazowy atmosferyczny LUBGAZ. Orurowanie instalacji – rury stalowe czarne bez szwu, wielokrotnie malowane. Wskazaniem Zamawiającego jest budowa nowej instalacji gazowej.

Nie występują żadne przeciwwskazania do wykonania projektowanej modernizacji.

## **5. OPIS ROBÓT INSTALACYJNYCH REMONTOWYCH**

### **5.1. DEMONTAŻE, ROBOTY ROZBIÓRKOWE, WYKUCIA**

- a) demontaż istniejącej instalacji gazowej
- b) wykucie / wywiercenie otworów montażowych pod nową instalację

### **5.2. ROBOTY INSTALACYJNE**

#### **5.2.1. PRZEWODY GAZOWE**

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać z rur stalowych czarnych, bez szwu wg PN –H - 74220 łączonych przez spawanie za wyjątkiem miejsc połączeń z przyborami – kurków i dwuzłaczek płaskich.

Dopuszcza się wykonanie wewnętrznej instalacji gazowej z rur miedzianych, twardych łączonych za pomocą gotowych kształtek miedzianych poprzez lutowanie na lut również twardy.

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej należy prowadzić pod stropami, po ścianach w odległości 3.0 cm od tynku i mocować do ścian uchwytami co 2.50 m odcinki poziome, 1.50 m odcinki pionowe rurociągów. Uchwyty do rur wykonać zgodnie z PN – H - 93200.

Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne, budowlane (stropy, ściany) przewody należy prowadzić w stalowych tulejach ochronnych uszczelnionych kitem lub w luźnych otworach wypełnionych chudą zaprawą cementową.

Przewody wewnętrznej instalacji gazowej należy prowadzić w odległościach od innych przewodów instalacyjnych mierzonych w świetle co najmniej:

- 15cm od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych umieszczając je nad tymi przewodami;
- 15cm od poziomych przewodów ciepłych umieszczając je pod tymi przewodami;
- 10cm od pionowych przewodów wymienionych wyżej oraz od przewodów innych instalacji oprócz przewodów elektrycznych;
- 20cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;
- 10cm od nie uszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej,
- 60cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, bezpieczników, gniazd wtykowych, łączników, przekaźników), jeżeli nie są one umieszczone we wnękach oddzielonych od siebie przegrodą z materiałów nie palnych.

#### **5.2.2. PRZYBORY GAZOWE I ICH ŁĄCZENIE Z INSTALACJĄ**

Wszystkie przybory gazowe należy połączyć z wewnętrzną instalacją gazową na sztywno za pomocą dwuzłaczki płaskiej z uszczelką. Przed każdym przyborem należy zamontować kurek ogniowy, odcinający, kulowy, ćwierć obrotowy w taki sposób, aby był do niego łatwy dostęp i aby wysokość zamontowania kurka mierzona od podłogi wynosiła min. 70 cm.

Wysokość pomieszczeń, w których zamontowane będą przybory gazowe wynosi ponad 220 cm – pomieszczenia te spełniają warunek montażu instalacji gazu.

### **5.2.3. WENTYLACJA I ODPROWADZENIE SPALIN**

Kanały wentylacyjne i spalinowe oraz ich przeznaczenie pod względem zaprojektowanych przyborów gazowych pokazano na rzutach poziomych poszczególnych kondygnacji. Jeżeli stan faktyczny przed wykonaniem instalacji gazu jest inny, należy dokonać niezbędnych przeróbek (zamurowania czy wykucia i założenia kratki) mających na celu zapewnienie takiego wykorzystania przewodów wentylacyjnych i spalinowych jak pokazano na w/w rysunkach.

Kratki wentylacyjne powinny znajdować się tuż pod sufitem i mieć stale zapewniony przełot równy przełotowi kanału.

W pomieszczeniu, w którym będzie zamontowany kocioł powinny znajdować się dwa kanały:

- spalinowy o wymiarach 14x14 cm – istniejący, murowany ze stalowym wkładem  $\Phi 125/80$  mm, spełniający jednocześnie funkcję doprowadzania powietrza niezbędnego do spalania (rura w rurze – kocioł z zamkniętą komorą spalania).
- wentylacyjny wyposażony w kratkę zamontowaną na wysokości min 20 cm od sufitu, wyprowadzony nad dach.

Odprowadzenie spalin rurą stalową gładką (rura gięta, karbowana niedopuszczalna). Odcinek pionowy min  $2xD$  rury, odcinek poziomy max 2m (zaleca się nie więcej niż 1m) ze wznosem min 5% do komina. Na całej długości przewodów i kanałów spalinowych nie może występować zmniejszenie ich przekroju. Odprowadzenie spalin z kotła gazowego i doprowadzenie powietrza wykonać z wykorzystaniem systemu kominowego powietrzno-spalinowego.

Przewody spalinowe i wentylacyjne podlegają sprawdzenia przez przedstawiciela Krajowej Spółdzielni Pracy i Usług Kominiarskich, który wystawi pisemną opinię wymaganą przy sprawdzeniu instalacji przez Dostawcę Gazu.

### **5.2.4. PRÓBY I ODBIORY**

Sprawdzenie wewnętrznej instalacji gazowej polega na :

- Kontroli wykonania zgodnie z projektem i przepisami;
- Kontroli jakości wykonania;
- Kontroli szczelności przewodów – próbie szczelności.

Próby szczelności dokonuje Wykonawca w obecności Dostawcy Gazu i Użytkownika. Próba polega na zamknięciu kurków przed przyborami i napełnieniu instalacji powietrzem pod ciśnieniem 50.0kPa. Po wyrównaniu się temperatury sprężonego powietrza z otoczeniem należy obserwować podłączony do instalacji manometr tarczowy. W ciągu 30 minut manometr nie powinien wykazywać spadku ciśnienia. Szczelność przyborów sprawdza się w ten sposób, że po zaliczeniu próby przewodów ciśnienie redukuje się do 600Pa i otwiera się U – rurkę napełnioną wodą lub podłącza się instalację do manometru precyzyjnego – tarczowego. W ciągu 15 minut nie powinno zaobserwować spadku ciśnienia.

Nie należy malować instalacji przed próbą szczelności.

Trzykrotna próba szczelności zakończona wynikiem negatywnym wykonaną instalację kwalifikuje do demontażu.

Całość wewnętrznej instalacji gazowej należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. – „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”. ( Dziennik Ustaw nr 75 z dnia 15.06.2002r.poz. 690.)

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## **6. WYTYCZNE BRANŻ ZWIĄZANYCH**

Do zakresu prac budowlanych związanych z projektowanymi instalacjami należy:

- wykonanie przekuć przez przegrody budowlane (ściany, stropy) w celu umożliwienia przejścia projektowanej instalacji,
- wykonanie połączeń elektrycznych do urządzeń zastosowanych w projekcie zgodnie z ich DTR podanymi przez Producenta urządzeń.

## **7. UWAGI KOŃCOWE**

Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych Tom II instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Wszystkie elementy instalacji należy zabezpieczyć przed wpływem prądów błądzących - instalacja musi być objęta systemem elektrycznych połączeń wyrównawczych.

Instalację wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75) oraz jego późniejszymi zmianami.

Roboty spawalnicze należy wykonać w oparciu o następujące normy:

PN-87/M-69009. Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze; PN-87/M-69008. Spawalnictwo, klasyfikacja konstrukcji spawanych; PN-87/M-69772. Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy doczołowych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych; PN-89/M69777. Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych.

Montaż urządzeń powinien być przeprowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie przygotowanie zawodowe.

Wszystkie wykonane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszystkich brakujących i pominiętych w mniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## **8. PLAN BIOZ – INFORMACJA**

Zakres robót dla instalacji sanitarnych obejmuje wykonanie instalacji wewnętrznej: gazowej w budynku użyteczności publicznej.

Obiekt ten nie stwarza zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### **PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA PODCZAS REALIZACJI ROBÓT**

a) Porażenie prądem elektrycznym-może nastąpić przy pracach z użyciem urządzeń zasilanych prądem elektrycznym z rozdzielnic budowlanej. Zagrożenie występować będzie w fazie prowadzenia prac z wykorzystaniem elektronarzędzi.

b) Urządzenia niebezpieczne –źródło zagrożenia- butle z palnikami do spawania gazowego, młoty elektromechaniczne do betonu, szlifierki ręczne elektryczne. Należy wyznaczyć osoby uprawnione do obsługi tych urządzeń niebezpiecznych, wygradzać strefę niebezpieczną.

c) Upadek na płaszczyźnie –zagrożenie występować będzie na drogach i ciągach komunikacyjnych.

Należy zwrócić uwagę na wyznaczenie bezpiecznych dojść, nie zastawianiu ich, utrzymaniu porządku i czystości oraz stosowaniu prawidłowego obuwia.

### **SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT**

Instruktażu należy dokonać przed rozpoczęciem prac i fakt ten udokumentować wpisem do protokołu instruktażu potwierdzonym podpisem pracownika. Za prowadzenie instruktażu odpowiedzialny jest bezpośredni przełożony brygady wykonującej prace.

W instruktażu uwzględnić:

- informacje o warunkach atmosferycznych
- bezpieczne metody wykonywania prac
- informacje o występujących zagrożeniach oraz sposobach zabezpieczania się przed skutkami występujących zagrożeń,
- zasady komunikowania się pracowników,
- zasady postępowania w przypadku występowania zagrożenia, a w szczególności: udzielania pierwszej pomocy, sposobie postępowania na wypadek wystąpienia zagrożenia zdrowia lub życia, sposobie powiadamiania służb ratowniczych w przypadku zauważenia zagrożenia.

### **ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT**

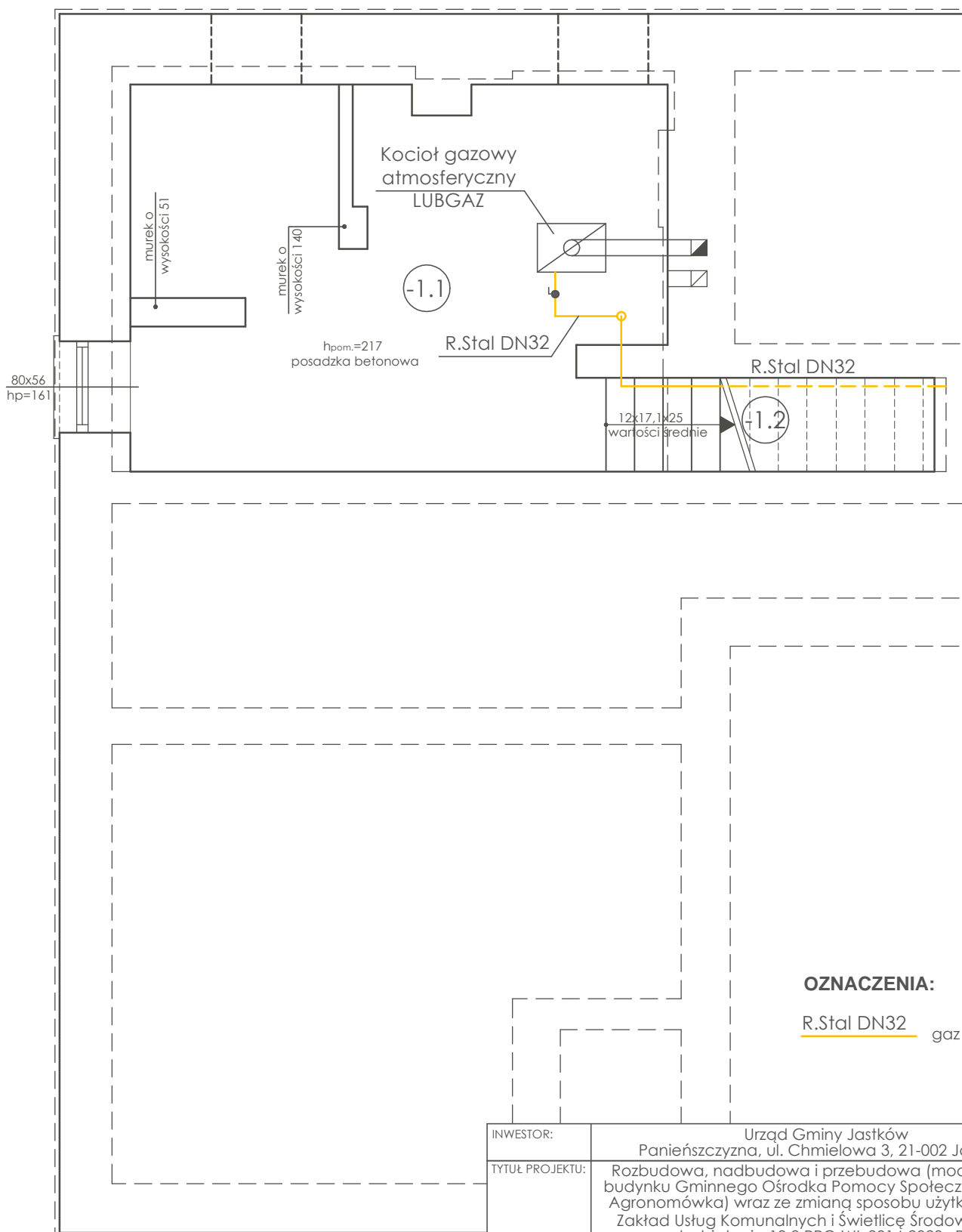
Podczas wykonywania prac należy:

- stosować urządzenia sprawne technicznie, ze sprawną instalacją przeciwpożarową,
- wyznaczać strefy niebezpieczne, używać sprawne urządzenia do transportu, dobierać odpowiednie obciążenia.

- wyznaczać osoby do obsługi urządzeń niebezpiecznych, wygradzać strefę niebezpieczną,
- wyznaczać bezpieczne dojścia, nie zastawiać ich, utrzymywać porządek i czystość oraz stosować prawidłowe obuwie,
- używać rękawice ochronne oraz wyposażać brygadę w podręczną apteczkę ze środkami dezynfekującymi i opatrunkowymi,
- wyposażać stanowisko z zagrożeniem w podręczny sprzęt p.poż., nie używać ognia otwartego przy pracach z zastosowaniem środków łatwopalnych,
- przestrzegać zakazu wykonywania robót montażowych w temp. Poniżej -5°C.

# RZUT PIWNIC

SKALA 1:50



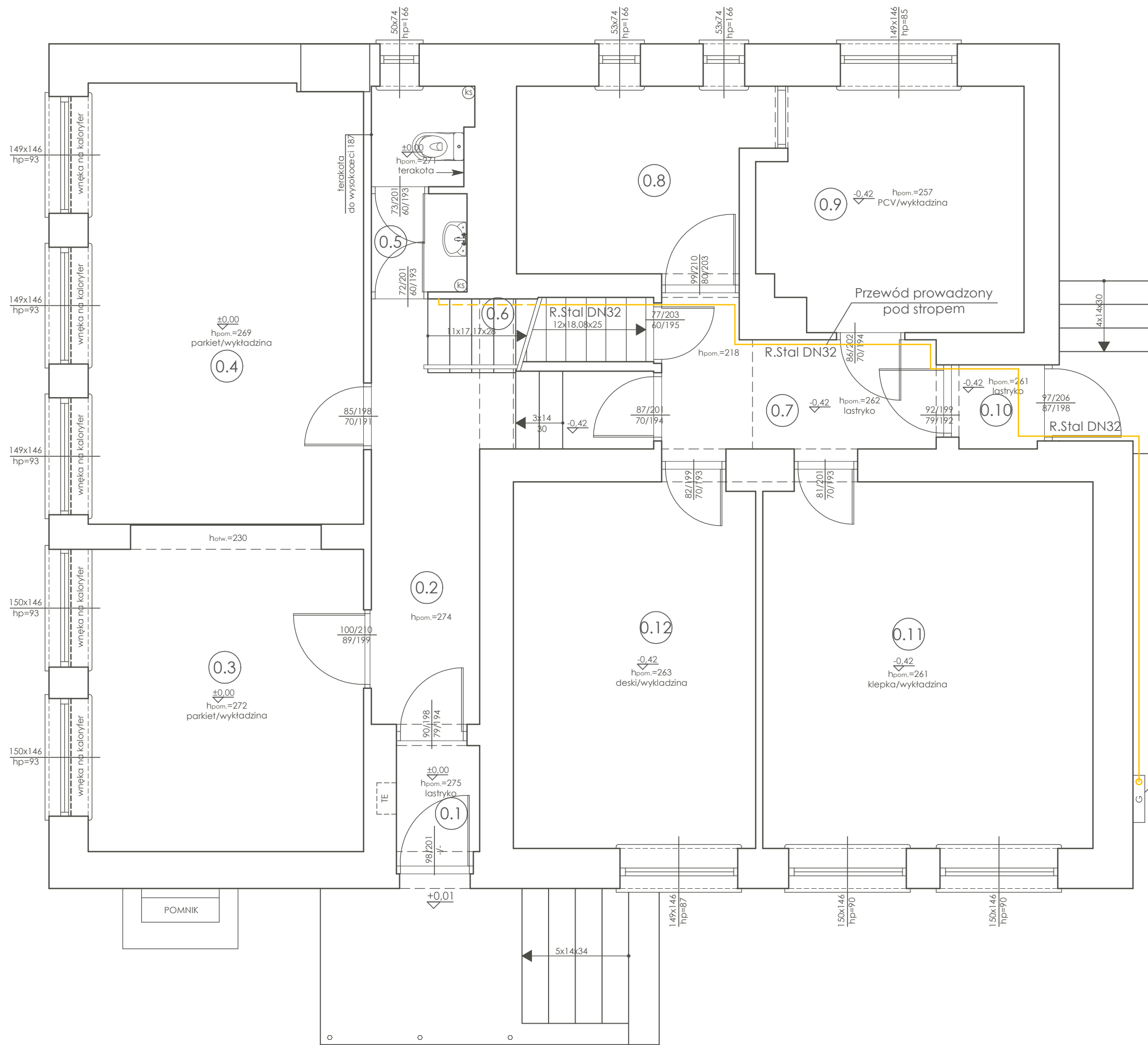
## OZNACZENIA:

R.Stal DN32 gaz

|  |  |               |        |                      |
|--|--|---------------|--------|----------------------|
| INWESTOR:  | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |        |                      |
| TYTUŁ PROJEKTU:  | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |        |                      |
| ADRES:   | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |        |                      |
| INWENTARYZACJA. RZUT PIWNIC<br>INSTALACJA GAZU - DEMONTAŻE |  |               |        | SKALA:<br>1:50       |
| FUNKCJA  | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS | STADIUM:<br>IN       |
| OPRACOWAŁ  | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |        | DATA:<br>15.XII.2016 |
|  |  |               |        | NR RYSUNKU:<br>IN-S7 |



RZUT PARTERU  
SKALA 1:50



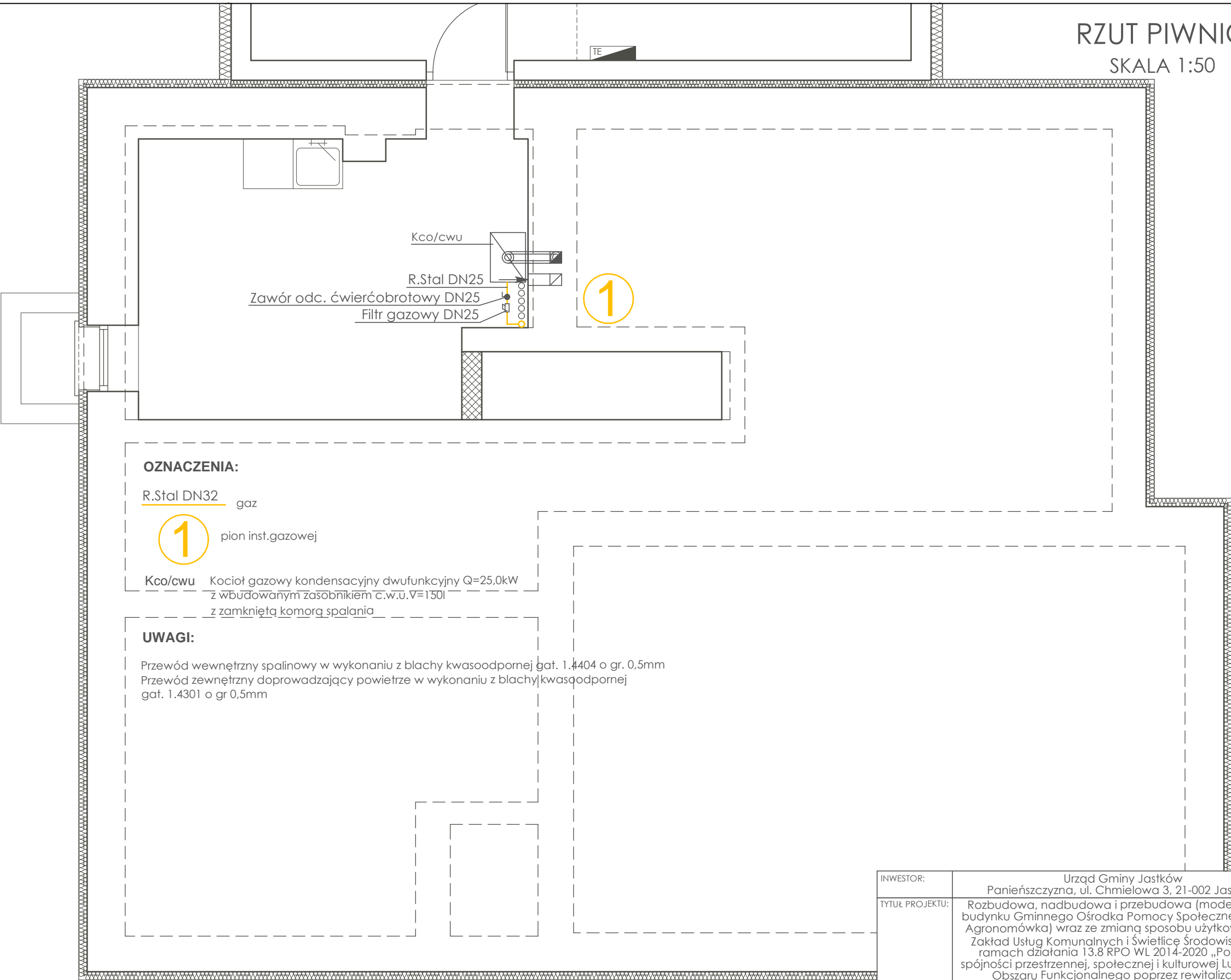
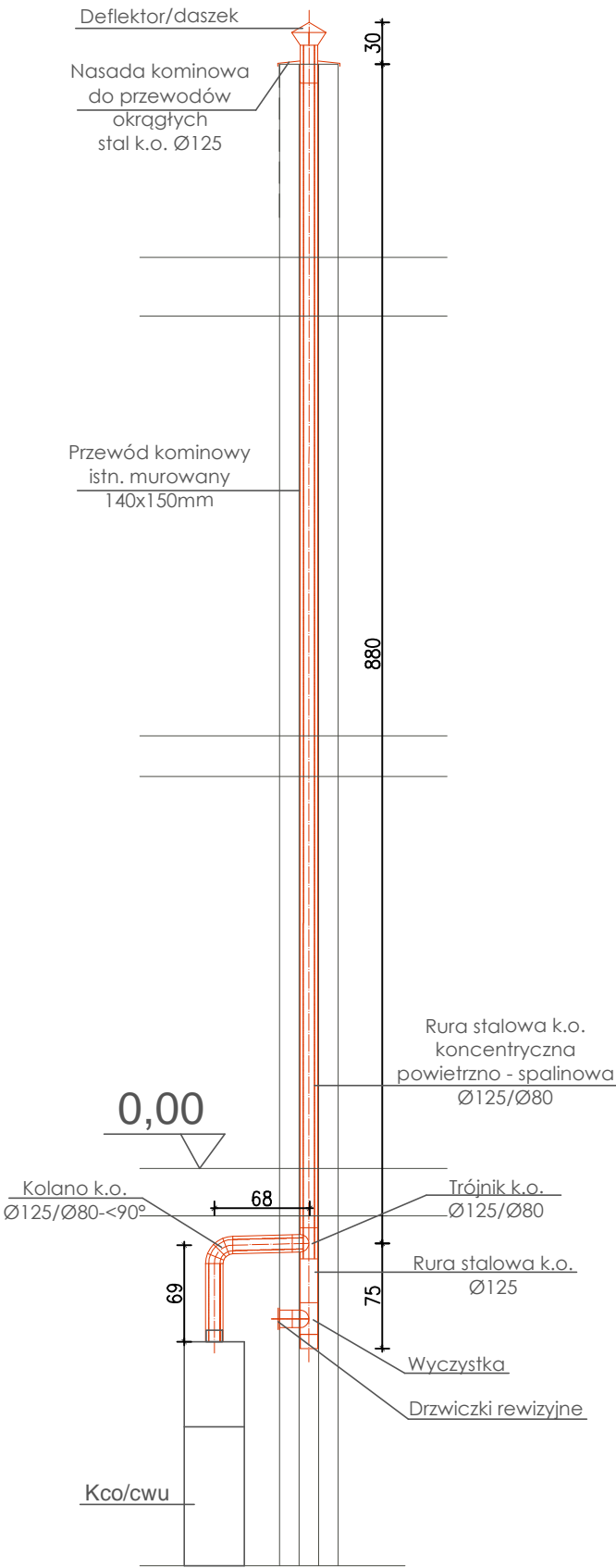
OZNACZENIA:

R.Stal DN32 gaz

|   |  |               |  |
|---|--|---------------|--|
| INWESTOR:   | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |  |
| TYTUŁ PROJEKTU:   | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |  |
| ADRES:  | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków  |               |  |
| INWENTARYZACJA. RZUT PARTERU<br>INSTALACJA GAZU - DEMONTAŻE |  |               | SKALA: 1:50<br>STADIUM: IN             |
| FUNKCJA   | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS                                 |
| OPRACOWAŁ   | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |  |
|   |  |               | DATA: 15.XII.2016<br>NR RYSUNKU: IN-S8 |

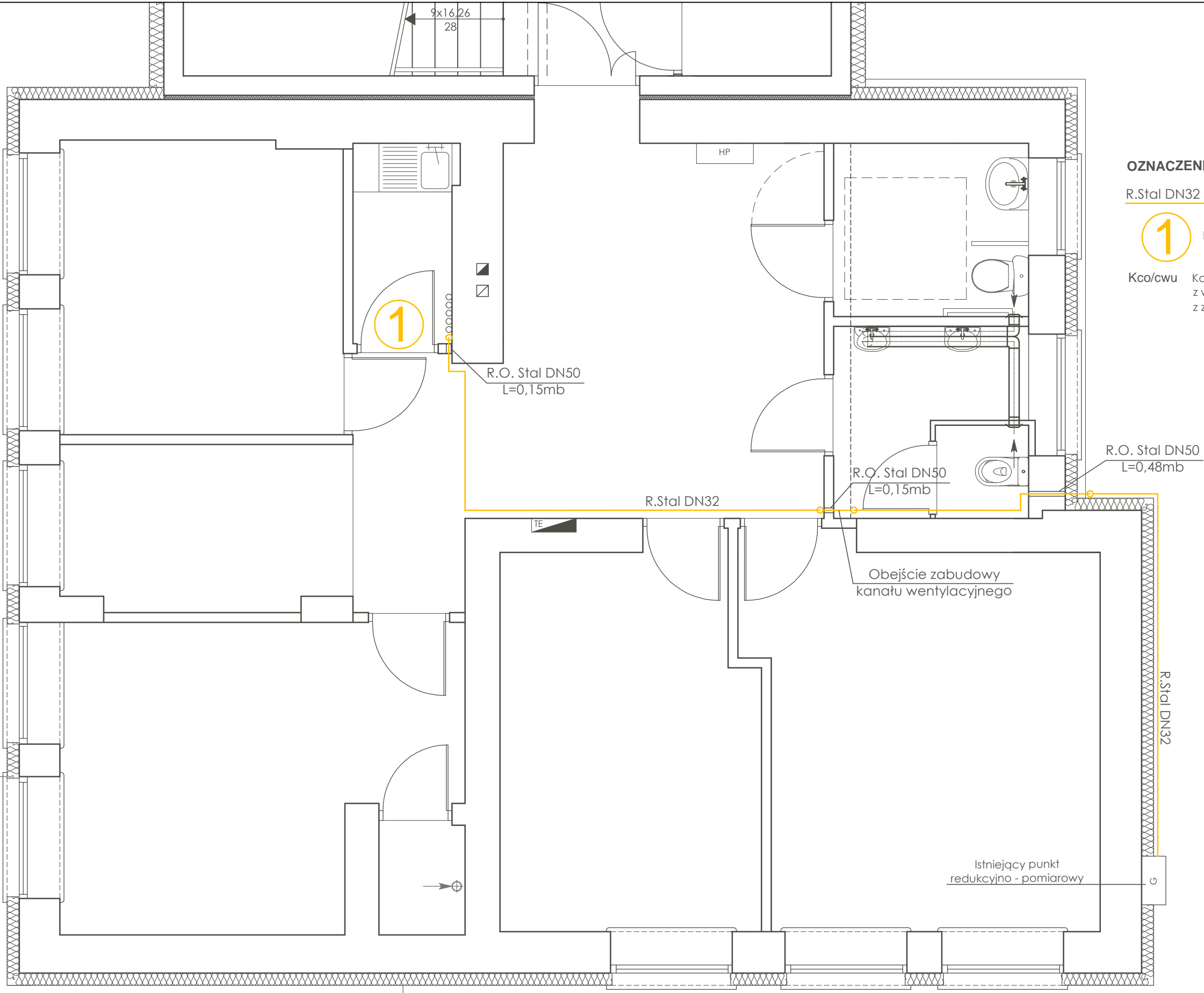
RZUT PIWNIC  
SKALA 1:50

PRZEKRÓJ KOMINA



|                              |  |               |             |
|------------------------------|--|---------------|-------------|
| INWESTOR:                    | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |             |
| TYTUŁ PROJEKTU:              | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlice Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |             |
| ADRES:                       | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków  |               |             |
| INSTALACJA GAZU. RZUT PIWNIC |  |               | SKALA:      |
| FUNKCJA                      | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS      |
| PROJEKTANT                   | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |             |
| OPRACOWAŁ                    | mgr inż. Paweł Dybisz  | -             |             |
| SPRAWDZAJĄCY                 | mgr inż. Bogdan Wiśniewski   | 197/Tbg/98    |             |
|                              |  |               | STADIUM:    |
|                              |  |               | PB          |
|                              |  |               | DATA:       |
|                              |  |               | 15.III.2017 |
|                              |  |               | NR RYSUNKU: |
|                              |  |               | S-11        |

RZUT PARTERU  
SKALA 1:50



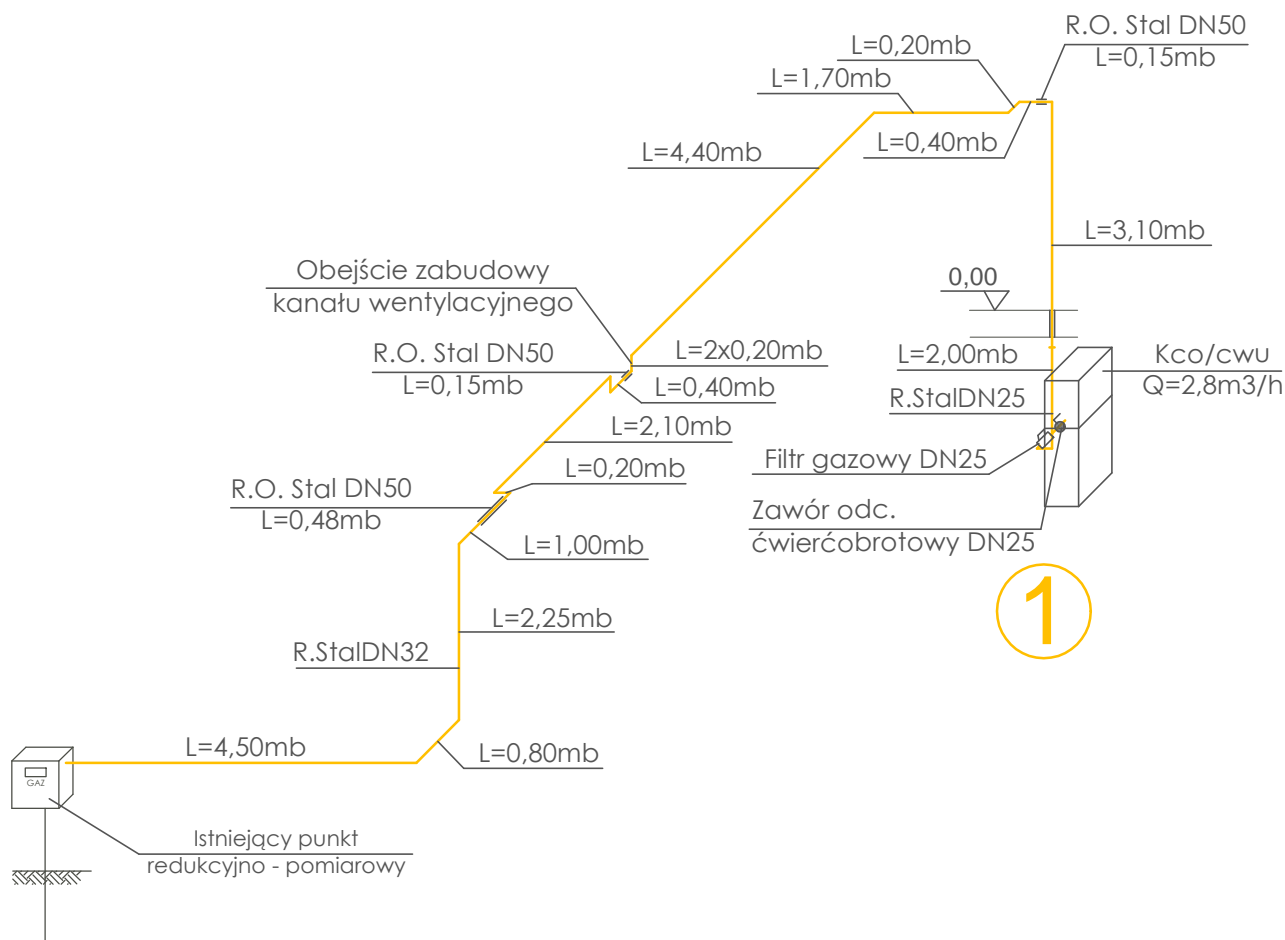
OZNACZENIA:

R.Stal DN32 gaz  
1 pion inst.gazowej

Kco/cwu Kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny Q=25,0kW z wbudowanym zasobnikiem c.w.u.V=150l z zamkniętą komorą spalania

|                               |  |               |        |             |
|-------------------------------|--|---------------|--------|-------------|
| INWESTOR:                     | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |        | SKALA:      |
| TYTUŁ PROJEKTU:               | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |        | 1:50        |
| ADRES:                        | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |        | STADIUM:    |
| INSTALACJA GAZU. RZUT PARTERU |  |               |        | PB          |
| FUNKCJA                       | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS | DATA:       |
| PROJEKTANT                    | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |        | 15.III.2017 |
| OPRACOWAŁ                     | mgr inż. Paweł Dybisz  | -             |        | NR RYSUNKU: |
| SPRAWDZAJĄCY                  | mgr inż. Bogdan Wiśniewski   | 197/Tbg/98    |        | S-12        |

# ROZWINIĘCIE INSTALACJI GAZU



## OZNACZENIA:

R.Stal DN32 gaz

1

pion inst.gazowej

**Kco/cwu** Kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny Q=25,0kW  
z wbudowanym zasobnikiem c.w.u.V=150l  
z zamkniętą komorą spalania

|                             |  |               |        |   |
|-----------------------------|--|---------------|--------|---|
| INWESTOR:                   | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |        | SKALA:<br><br>b/s   |
| TYTUŁ PROJEKTU:             | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację" |               |        |   |
| ADRES:                      | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |        | STADIUM:<br><br>PB<br><br>DATA:<br><br>15.III.2017<br><br>NR RYSUNKU:<br><br>S-13 |
| ROZWINIĘCIE INSTALACJI GAZU |  |               |        |   |
| FUNKCJA                     | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS |   |
| PROJEKTANT                  | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    |        |   |
| OPRACOWAŁ                   | mgr inż.<br>Paweł Dybisz   | -             |        |   |
| SPRAWDZAJĄCY                | mgr inż.<br>Bogdan Wiśniewski  | 197/Tbg/98    |        |   |

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

- **OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Dane ogólne
3. Zakres projektu
4. Ocena stanu technicznego
5. Opis robót instalacyjnych remontowych
  - 5.1. Demontaże, roboty rozbiórkowe, wykucia
  - 5.2. Roboty instalacyjne
    - 5.2.1. Nawiew N1 / wywiew W1
    - 5.2.2. Wywiew W2
    - 5.2.3. Wywiew W3
    - 5.2.4. Instalacja klimatyzacji
    - 5.2.5. Przygotowanie chłodu/ciepła - moduł DX centrali wentylacyjnej
    - 5.2.6. Przewody chłodnicze
6. Plan Bior

- **ZAŁĄCZNIKI**

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Wytyczne Zamawiającego
- Oględziny budynku i pomiary inwentaryzacyjne kontrolne wykonane przez projektantów z pracowni BDB Projekt Elżbieta Kaca
- Podkłady budowlane

### **2. DANE OGÓLNE**

Projektowany budynek jest budynkiem wolnostojącym, częściowo podpiwniczonym o dwóch kondygnacjach nadziemnych.

### **3. ZAKRES PROJEKTU**

Istotą projektu jest przebudowa i modernizacja istniejącego budynku w celu przystosowania na potrzeby Zakładu Usług Komunalnych. Ponadto w budynku zlokalizowana będzie Świetlica Środowiskowa z zapleczem socjalnym i sanitarnym, a także pomieszczenia dla potrzeb komisji alkoholowej i zespołu interdyscyplinarnego oraz pomieszczeń dla Koła Gospodyń Wiejskich.

W ramach robót wewnętrznych zaprojektowano instalację:

- wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła
- wentylacji mechanicznej wywiewnej działającej okresowo – węzły sanitarne, szatnia, serwerownia,
- klimatyzacji (dotyczy wyłącznie pomieszczenia serwerowni).

W zakresie projektu znajdują się następujące prace:

- a) zamurowanie istniejących kanałów wentylacyjnych (za wyjątkiem kotłowni)
- b) wykucie otworów montażowych w ścianach istniejących pod kanały wentylacyjne
- c) montaż centrali wentylacyjnej na dachu wraz z urządzeniami towarzyszącymi
- d) montaż układu nawiewno – wywiewnego N1/W1
- e) montaż układu wywiewnego W2 z sanitariatów
- f) montaż układu wywiewnego W3 z pomieszczenia szatni i serwerowni
- g) montaż instalacji klimatyzacji pomieszczenia serwerowni

### **4. OCENA STANU TECHNICZNEGO**

Budynek w stanie obecnym posiada wentylację grawitacyjną. Wskazaniem Zamawiającego jest budowa nowej instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej z odzyskiem ciepła.

Nie występują żadne przeciwwskazania do wykonania projektowanej modernizacji.

### **5. OPIS ROBÓT INSTALACYJNYCH REMONTOWYCH**

#### **5.1. DEMONTAŻE, ROBOTY ROZBIÓRKOWE, WYKUCIA**

- a) zamurowanie przewodów wentylacji grawitacyjnej
- b) przebicia istniejących ścian pod przewody wentylacyjne

## 5.2. ROBOTY INSTALACYJNE

### 5.2.1 NAWIEW N1, WYWIEW W1

W ramach układu nawiewno - wywiewnego w pomieszczeniach na parterze i piętrze zaprojektowano układ N1/W1, w skład którego wchodzi:

- czerpnia ścienna zabudowana w ścianie attykowej
- wyrzutnia dachowa z wyrzutem poziomym zabudowana na stropodachu
- kanał doprowadzający powietrze do centrali (w izolacji)
- centrala wentylacyjna nawiewno - wywiewna  $Q = 1060/954 \text{ m}^3/\text{h}$  – zgodnie z załączoną specyfikacją
- kanały: nawiewny i wywiewny wprowadzone przez projektowany stropodach do budynku
- wyprowadzenie i rozdział kanałów zgodnie z częścią graficzną
- kanały nawiewne i wywiewne prostokątne indywidualne do poszczególnych pomieszczeń
- kratki nawiewne i wywiewne z regulowanymi lamelkami

Na przewodach nawiewnych i wywiewnych w miejscach wskazanych na rysunkach zamontować przepustnice.

Zaprojektowano kanały prostokątne i kształtki stalowe z blachy stalowej ocynkowanej. Kanały wentylacyjne czerpni i wyrzutni izolować matami z wełny mineralnej o grubości min. 25mm. Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone na dachu izolować matami z wełny mineralnej o grubości min. 80mm. Wszystkie kanały zewnętrzne obudować płaszczem ochronnym z blachy aluminiowej pokrytej warstwą odporną na promieniowanie UV. Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz osłony termicznej budynku należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości min. 40mm z powłoką aluminiową.

Do mocowania kanałów stosować profile, kształtki i wsporniki stalowe ocynkowane systemowe.

Centralę wentylacyjną zamontować na dedykowanej ramie stalowej umieszczonej na wspornikach dachowych typu „big foot”. Stopy wsporników zamontować do stropu za pośrednictwem mat antywibracyjnych.

Zapotrzebowanie powietrza obliczono przyjmując  $20 \text{ m}^3/\text{h}$  na pracownika przyjmując minimalne wymagane strumienie powietrza możliwe do regulacji w założonym układzie.

| PARTER | Nr   | Pomieszczenie                 | q<br>[m <sup>3</sup> /h] |
|--------|------|-------------------------------|--------------------------|
|        | 0.3  | Pom. techniczne (serwerownia) | 30                       |
|        | 0.5  | Komunikacja                   | 100                      |
|        | 0.6  | WC dla osób niepełnosprawnych | 50                       |
|        | 0.7  | WC dla kobiet                 | 50                       |
|        | 0.8  | Pomieszczenie biurowe         | 80                       |
|        | 0.9  | Pomieszczenie biurowe         | 60                       |
|        | 0.10 | Pomieszczenie biurowe         | 40                       |
|        | 0.12 | Sekretariat                   | Patrz 0.5                |
|        | 0.13 | Pomieszczenie biurowe         | 60                       |
|        | 0.14 | Aneks socjalny                | 20                       |

| PIĘTRO | Nr   | Pomieszczenie                 | q<br>[m³/h] |
|--------|------|-------------------------------|-------------|
|        | 1.4  | Szatnia                       | 30          |
|        | 1.5  | Komunikacja                   | 100         |
|        | 1.6  | WC dla osób niepełnosprawnych | 50          |
|        | 1.7  | WC dla mężczyzn               | 50          |
|        | 1.8  | Zaplecze                      | 50          |
|        | 1.9  | Świetlica środowiskowa        | 300         |
|        | 1.10 | Koło gospodyń wiejskich       | 200         |
|        | 1.11 | Pomieszczenie biurowe         | 20          |
|        | 1.12 | Pomieszczenie biurowe         | 30          |
|        | 1.13 | Aneks socjalny                | 20          |

Instalację wentylacyjną zaprojektowano jako niskociśnieniową, nadciśnieniową. Różnica ciśnień nie przekracza 10%.

Prędkości przepływu powietrza w układzie N1/W1 zgodnie z częścią graficzną do c.a. 1,5 m/sek.

### 5.2.2 WYWIEW W2

W ramach wywiewu W2 zaprojektowano cztery przewody wentylacyjne wywiewne z pomieszczeń sanitarnych. Przewody wykonać z rur zwijanych SPIRO ze stali ocynkowanej. W każdym pomieszczeniu projektuje się wentylator ścienny o wydatku min. 50m³/h uruchamiany przez włączenie światła w danym pomieszczeniu. Przewody wyprowadzone będą nad dach budynku i zakończone daszkiem.

### 5.2.3 WYWIEW W3

W ramach wywiewu W3 zaprojektowano dwa przewody wentylacyjne wywiewne z pomieszczeń szatni i serwerowni. Przewody wykonać z rur zwijanych SPIRO ze stali ocynkowanej. W każdym pomieszczeniu projektuje się wentylator ścienny o wydatku min. 30m³/h uruchamiany przez włączenie światła w danym pomieszczeniu. Przewody wyprowadzone będą nad dach budynku i zakończone daszkiem.

### 5.2.4 INSTALACJA KLIMATYZACJI

Z uwagę na specyfikę obiektu system klimatyzacji sprowadza się do zapewnienia chłodu w pomieszczeniu serwerowni.

System typu VRV powinien posiadać funkcję zmiennej temperatury odparowania czynnika chłodniczego w celu osiągnięcia jak największej efektywności energetycznej jak również utrzymania najwyższego komfortu pracy w klimatyzowanych pomieszczeniach. Z uwagi na charakter pomieszczenia, system powinien mieć możliwość ustawienia temperatury odparowania w zakresie 6 – 13 °C w trybie manualnym lub automatycznym. Funkcja zmiennej temperatury odparowania czynnika ściśle zależy od warunków zewnętrznych i optymalizuje działanie systemu.

*Technologia zmiennej temperatury czynnika chłodniczego (VRT), pozwala na zmniejszenie zużycia energii przez system nawet do 25% w skali całego roku. Możliwość*



*ustawienia różnych temperatur odparowania czynnika chłodniczego umożliwia użytkownikowi zoptymalizowanie i dostosowanie pracy systemu do własnych potrzeb. Może wybrać 3 tryby pracy systemu: automatyczny (zoptymalizowany na osiągnięcie wysokiej efektywności energetycznej i szybkie dojście do zadanych parametrów), wysokoczuły (wysoka temperatura czynnika chłodniczego – system najbardziej efektywny energetycznie) i podstawowy (system szybko reagujący na szczytowe temperatury w pomieszczeniu – niższa efektywność w ciągu całego roku).*

*Podczas pracy w trybie automatycznym system w sposób ciągły dostosowuje zarówno temperaturę, jak i objętość czynnika chłodniczego stosownie do wymaganej całkowitej wydajności oraz warunków meteorologicznych. Na przykład, w środku sezonu, kiedy potrzebne jest lekkie chłodzenie i temperatura pomieszczenia jest bliska wartości zadanej, system będzie dostosowywał temperaturę czynnika chłodniczego do wyższego poziomu, tak aby zużywać mniej energii, co prowadzi do znacznych oszczędności sprawności sezonowej.*

- System powinien posiadać funkcję automatycznego napełniania czynnikiem chłodniczym oraz sprawdzenia szczelności i ciśnienia w instalacji w celu wyeliminowania niekontrolowanego wypływu czynnika chłodniczego do atmosfery. Gwarantuję to optymalną pracę całego systemu, ponieważ 10% niedobór czynnika powoduje wzrost poboru mocy elektrycznej nawet o 40%.
- Z uwagi na małą kubaturę pomieszczeń system należy wyposażyć w czujniki wycieku czynnika chłodniczego;
- do sterowania urządzeń wewnętrznych przewidziany został sterownik naścienny z ciekłokrystalicznym wyświetlaczem z menu w języku polskim.
- System powinien być wyposażony w 100% w sprężarki inwerterowe;
- Czynnik chłodniczy – R410A;
- Jednostka wewnętrzna ścienna:  $Q_{ch.}=3,5kW$  (09-4,0), osuszanie 1,4-2,0l/h, (230V/50Hz/1f.),  $m \leq 8,5kg$
- Jednostka zewnętrzna:  $Q_{ch.}=3,5kW$ ,  $Q_{el.}=1,5kW$  (230V/50Hz/1f.),  $m \leq 25kg$
- Mocowanie typu „big foot“

## **5.2.5 PRZYGOTOWANIE CHŁODU / CIEPŁA – MODUŁ DX CENTRALI WENTYLACYJNEJ**

Dla centrali wentylacyjnej zaprojektowano moduł DX – możliwość chłodzenia oraz grzania przy współpracy z zewnętrznym, inwerterowym agregatem skraplającym, który będzie stanowił źródło ciepła oraz chłodu dla powietrza wentylacyjnego. Urządzenie powinno być przystosowane do pracy całorocznej w trybie chłodzenia.

W skład systemu wchodzi:

- inwerterowy agregat skraplający  $Q_{ch}=7,1kW$ ,  $Q_{el}=2,5kW$  (230V/50Hz/1f),  $m<50kg$
- mocowanie typu „big foot”
- zestaw zaworu rozprężnego z automatyką
- sterownik przewodowy
- adaptor okablowania

- przewody miedziane (chłodnicze) gaz/ciecz w płaszczu kauczukowym
- czynnik chłodniczy R410A

### 5.2.6 PRZEWODY CHŁODNICZE

Przewody chłodnicze projektować po trasach pokazanych na rysunku. Przejścia przez przegrody budowlane uszczelnić. Przewody prowadzić od jednostek zewnętrznych w warstwie izolacyjnej dachu.

W instalacjach opartych o czynniki syntetyczne, w szczególności o czynniki z grupy HFC do których należy czynnik R410A, powszechnie wykorzystuje się miedź. Do jej głównych zalet należy odporność na korozję oraz łatwość obróbki mechanicznej (cięcie i gięcie). Z uwagi na panujące wysokie ciśnienie wewnątrz instalacji chłodniczej, które w przypadku czynnika R410A określa się maksymalną wartością ciśnienia roboczego wynoszącą 4,3 MPa, do instalacji należy stosować specjalne „chłodnicze” rury miedziane. Cechy i własności robocze tych rur określa norma PN-EN 12735-1 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych. Część 1: Rury do instalacji rurowych”.

Izolację przewodów należy wykonać izolując rury gazu i cieczy oddzielnie. Stosować wyłącznie izolację na wysokie temperatury np. kauczukową (ok. 120stC). Grubość izolacji zależy od wilgotności środowiska ale nie powinna być mniejsza niż 15 mm.

## 6. PLAN BIOZ

Zakres robót dla instalacji sanitarnych obejmuje wykonanie instalacji wewnętrznej: instalacji wentylacji mechanicznej.

### PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA PODCZAS REALIZACJI ROBÓT

- a) Porażenie prądem elektrycznym - może nastąpić przy pracach z użyciem urządzeń zasilanych prądem elektrycznym z rozdzielnic. Zagrożenie występować będzie w fazie prowadzenia prac z wykorzystaniem elektronarzędzi.
  - b) Urządzenia niebezpieczne – źródło zagrożenia - butle z palnikami do spawania gazowego, młoty elektromechaniczne do betonu, szlifierki ręczne elektryczne. Należy wyznaczyć osoby uprawnione do obsługi tych urządzeń niebezpiecznych, wygradzać strefę niebezpieczną.
  - c) Upadek na płaszczyźnie – zagrożenie występować będzie na drogach i ciągach komunikacyjnych.
- Należy zwrócić uwagę na wyznaczenie bezpiecznych dojść, nie zastawianiu ich, utrzymaniu porządku i czystości oraz stosowaniu prawidłowego obuwia.

### SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT

Instruktażu należy dokonać przed rozpoczęciem prac i fakt ten udokumentować wpisem do protokołu instruktażu potwierdzonym podpisem pracownika. Za prowadzenie instruktażu odpowiedzialny jest bezpośredni przełożony brygady wykonującej prace.

W instruktażu uwzględnić:

- informacje o warunkach atmosferycznych
- bezpieczne metody wykonywania prac
- informacje o występujących zagrożeniach oraz sposobach zabezpieczania się przed skutkami występujących zagrożeń,

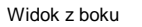
- zasady komunikowania się pracowników,
- zasady bezpiecznego wykonywania prac,
- zasady postępowania w przypadku występowania zagrożenia, a w szczególności: udzielania pierwszej pomocy, sposobie postępowania na wypadek wystąpienia zagrożenia zdrowia lub życia, sposobie powiadamiania służb ratowniczych w przypadku zauważenia zagrożenia.

## ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT

Podczas wykonywania prac należy:

- stosować urządzenia sprawne technicznie, ze sprawną instalacją przeciwpożarową,
- wyznaczać strefy niebezpieczne, używać sprawne urządzenia do transportu, dobierać odpowiednie obciążenia.
- wyznaczać osoby do obsługi urządzeń niebezpiecznych, wygradzać strefę niebezpieczną,
- wyznaczać bezpieczne dojścia, nie zastawiać ich, utrzymywać porządek i czystość oraz stosować prawidłowe obuwie,
- używać rękawice ochronne oraz wyposażać brygadę w podręczną apteczkę ze środkami dezynfekującymi i opatrunkowymi,
- wyposażać stanowisko z zagrożeniem w podręczny sprzęt p.poż., nie używać ognia otwartego przy pracach z zastosowaniem środków łatwopalnych,
- przestrzegać zakazu wykonywania robót montażowych w temp. Poniżej -5°C.

A 3D perspective view of a rectangular frame structure. It consists of a main rectangular frame with internal cross-bracing. The structure is shown in a perspective view, highlighting its three-dimensional nature. The frame is composed of several interconnected rectangular sections, with internal bracing providing structural support.



Widok z góry

| Nazwa Sekcji       | Masa kg    |
|--------------------|------------|
| Sekcja nr 5        | 76         |
| Sekcja nr 4        | 175        |
| Sekcja nr 3        | 147        |
| Sekcja nr 2        | 53         |
| Sekcja nr 1        | 41         |
| pozostałe elementy | 37         |
| <b>Razem</b>       | <b>529</b> |

Uwaga: Centrala w wykonaniu zewnętrznym.

|                    |        |                 |              |
|--------------------|--------|-----------------|--------------|
| Nawiew             | Wywiew |                 |              |
| Wydatek m³/h       |        |                 |              |
| 1060               | 954    |                 |              |
| Ciśnienie dysp. Pa |        | Oferta          |              |
| 250                | 250    | Poz. of. -      |              |
|                    |        | Ozn. proj. NW1  |              |
|                    |        | Klient          | Paweł Dybisz |
|                    |        | Obiekt          | GOPS         |
|                    |        | Miasto          | Jastków      |
|                    |        | Data 2017-03-27 |              |

|  |                |              |                 |
|--|----------------|--------------|-----------------|
|  | Oferta         | Poz. of.     | -               |
|  | Ozn. proj. NW1 |              |                 |
|  | Klient         | Paweł Dybisz |                 |
|  | Obiekt         | GOPS         |                 |
|  | Miasto         | Jastków      | Data 2017-03-27 |

|                                |                        |  |  |
|--------------------------------|------------------------|--|--|
| <b>Nawiew</b>                  |                        |  |  |
| Wydatek 1060 m <sup>3</sup> /h | Ciśnienie dysp. 250 Pa |  |  |

Uwaga: Centrala w wykonaniu zewnętrznym.

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| <b>Przepustnice i króćce wlotowe</b> | <b>0 Pa</b> |
|--------------------------------------|-------------|

|                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| <b>Filtr</b>                    | <b>110 Pa</b>           |
| Spadek ciśnienia powietrza      | Zestaw filtrów B.FLR M5 |
| obliczeniowy 110 Pa             |                         |
| filtr czysty 19 Pa              |                         |
| filtr brudny 200 Pa             |                         |
| Prędkość w oknie filtra 1,7 m/s |                         |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>Wymiennik krzyżowo-przeciwprądowy</b> | <b>143 Pa</b>                 |
| <b>Nawiew</b>                            | <b>Wywiew</b>                 |
| Pow. wlot -20/100 °C/%                   | Pow. wlot 20/40 °C/%          |
| Pow. wylot 13,6/8 °C/%                   | Pow. wylot -11,9/96,6 °C/%    |
| Opory obliczeniowe 143 Pa                | Opory obliczeniowe 137 Pa     |
| Prędkość w oknie wym. 1,9 m/s            | Prędkość w oknie wym. 1,7 m/s |
| Moc 12,9 kW                              |                               |
| Sprawność 83,9 %                         |                               |

|   |   |
|---|---|
| <b>Chłodnica DX ( Wymiennik jednosekcyjny )</b> | <b>91 Pa</b>                              |
| Wydatek: 1060 m <sup>3</sup> /h                 | Króćce 12/22                              |
| Powietrze wlot 32/45 °C/%                       | Rodzaj czynnika R410A                     |
| Powietrze wylot 18/86,5 °C/%                    | Temperatura parowania 7 °C                |
| Moc 7,12 kW                                     | Temperatura skraplania 45 °C              |
| Opory przepływu 76 Pa                           | Ilość skroplin 2,88 kg/h                  |
| Wsp. obciążenia 0,83                            | Pojemność wymiennika 2,43 dm <sup>3</sup> |
| Prędkość w oknie wym. 2 m/s                     |   |

|       |   |
|-------|---|
| Uwagi | Parametry pracy jako skraplacz - ZIMA   |
|       | Pow. wlot / wylot: 8,6°C / 20°C   |
|       | Moc: 4,1 kW   |
|       | Temperatura skraplania: 30 °C   |
|       | Spadek ciśnienia po stronie czynnika: 1,6 kPa   |
|       | Wymiennik niestandardowy  |
|       | KLIMOR nie ponosi odpowiedzialności za nieprawidłowe działanie agregatu zasilającego  |
|       | wymiennik rewersyjny, w szczególności za jego uszkodzenie wynikające z niedopasowania |
|       | wymiennika oraz za parametry powietrza w trybie grzania.                              |

|                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| <b>Nagrzewnica elektryczna</b>  | <b>14 Pa</b>          |
| Wydatek: 1060 m <sup>3</sup> /h | Moc 3,9 kW            |
| Powietrze wlot 8,9/8 °C/%       | Opory przepływu 14 Pa |
| Powietrze wylot 20/4 °C/%       | Moc znamionowa 4,5 kW |

|  |  |                |              |                 |
|--|--|----------------|--------------|-----------------|
|  |  | Oferta         | Poz. of.     | -               |
|  |  | Ozn. proj. NW1 |              |                 |
|  |  | Klient         | Paweł Dybisz |                 |
|  |  | Obiekt         | GOPS         |                 |
|  |  | Miasto         | Jastków      | Data 2017-03-27 |

| Wentylator       |    |            |      |                 |      |               |      |               |      |            |            |                   |
|------------------|----|------------|------|-----------------|------|---------------|------|---------------|------|------------|------------|-------------------|
| Wydatek          |    | 1060 m³/h  |      | Ciś. dynam.     |      | 0 Pa          |      | Moc           |      | 0,5 kW     | Napięcie   | 200..277 /50 V/Hz |
| Opory przepływu  |    | 250 Pa     |      | Ciś. stat.      |      | 615 Pa        |      | Obroty        |      | 3740 r/min | Nat. prądu | 2,2 A             |
| Obroty           |    | 3216 r/min |      | Ciś. całk.      |      | 615 Pa        |      | Nap.sterujące |      | 8,60 V     |            |                   |
| Moc na wale      |    | 0,34 kW    |      | Sprawność maks. |      | 57 %          |      |               |      |            |            |                   |
| Moc obliczeniowa |    | 0,29 kW    |      | SFP             |      | 1,142 kW/m³/s |      |               |      |            |            |                   |
| Hałas            |    | 63         | 125  | 250             | 500  | 1000          | 2000 | 4000          | 8000 | dB         |            |                   |
| Wlot             | dB | 70,5       | 72,2 | 71,2            | 69,5 | 69,5          | 67,2 | 63,7          | 59,4 | 78,3       |            |                   |
| Wylot            | dB | 75,5       | 77,2 | 76,2            | 74,5 | 74,5          | 72,2 | 68,7          | 64,4 | 83,3       |            |                   |

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>Tłumik szumu</b> | <b>7 Pa</b> |
|---------------------|-------------|

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| <b>Przepustnice i króćce wylotowe</b> | <b>0 Pa</b> |
|---------------------------------------|-------------|

| Wywiew  |          |                 |        |
|---------|----------|-----------------|--------|
| Wydatek | 954 m³/h | Ciśnienie dysp. | 250 Pa |

Uwaga: Centrala w wykonaniu zewnętrznym.

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| <b>Przepustnice i króćce wlotowe</b> | <b>0 Pa</b> |
|--------------------------------------|-------------|

| Filtr                      |     |  |  |     |                |  |  |  |  | 108 Pa   |
|----------------------------|-----|--|--|-----|----------------|--|--|--|--|----------|
| Spadek ciśnienia powietrza |     |  |  |     | Zestaw filtrów |  |  |  |  | B.FLR M5 |
| obliczeniowy               | 108 |  |  | Pa  |                |  |  |  |  |          |
| filtr czysty               | 16  |  |  | Pa  |                |  |  |  |  |          |
| filtr brudny               | 200 |  |  | Pa  |                |  |  |  |  |          |
| Prędkość w oknie filtra    | 1,6 |  |  | m/s |                |  |  |  |  |          |

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>Tłumik szumu</b> | <b>6 Pa</b> |
|---------------------|-------------|

| Wentylator       |    |            |      |                 |     |               |      |               |      |            |            |                   |
|------------------|----|------------|------|-----------------|-----|---------------|------|---------------|------|------------|------------|-------------------|
| Wydatek          |    | 954 m³/h   |      | Ciś. dynam.     |     | 0 Pa          |      | Moc           |      | 0,5 kW     | Napięcie   | 200..277 /50 V/Hz |
| Opory przepływu  |    | 250 Pa     |      | Ciś. stat.      |     | 501 Pa        |      | Obroty        |      | 3740 r/min | Nat. prądu | 2,2 A             |
| Obroty           |    | 2900 r/min |      | Ciś. całk.      |     | 501 Pa        |      | Nap.sterujące |      | 7,75 V     |            |                   |
| Moc na wale      |    | 0,25 kW    |      | Sprawność maks. |     | 56 %          |      |               |      |            |            |                   |
| Moc obliczeniowa |    | 0,21 kW    |      | SFP             |     | 0,919 kW/m³/s |      |               |      |            |            |                   |
| Hałas            |    | 63         | 125  | 250             | 500 | 1000          | 2000 | 4000          | 8000 | dB         |            |                   |
| Wlot             | dB | 68,6       | 70,1 | 68,8            | 67  | 67,1          | 64,7 | 60,8          | 55,8 | 76         |            |                   |
| Wylot            | dB | 73,6       | 75,1 | 73,8            | 72  | 72,1          | 69,7 | 65,8          | 60,8 | 81         |            |                   |

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| <b>Przepustnice i króćce wylotowe</b> | <b>0 Pa</b> |
|---------------------------------------|-------------|

|  |                     |          |            |
|--|---------------------|----------|------------|
|  | Oferta              | Poz. of. | -          |
|  | Ozn. proj. NW1      |          |            |
|  | Klient Paweł Dybisz |          |            |
|  | Obiekt GOPS         |          |            |
|  | Miasto Jastków      | Data     | 2017-03-27 |

#### Poziom mocy akustycznej urządzenia

|                  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Częstotliwość Hz | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | Suma |
| Wlot nawiewu dB  | 64,5 | 65,2 | 63,2 | 60,5 | 57,5 | 52,2 | 39,7 | 33,4 | 70   |
| dB(A)            | 38,3 | 49,1 | 54,6 | 57,3 | 57,5 | 53,4 | 40,9 | 32,3 | 62,3 |
| Wylot nawiewu dB | 70,5 | 70,2 | 64,2 | 56,5 | 49,5 | 49,2 | 45,7 | 48,4 | 74   |
| dB(A)            | 44,3 | 54,1 | 55,6 | 53,3 | 49,5 | 50,4 | 46,9 | 47,3 | 60,7 |
| Wlot wyciągu dB  | 61,6 | 60,1 | 53,8 | 45   | 37,1 | 34,7 | 28,8 | 30,8 | 64,4 |
| dB(A)            | 35,4 | 44   | 45,2 | 41,8 | 37,1 | 35,9 | 30   | 29,7 | 49,4 |
| Wylot wyciągu dB | 73,6 | 75,1 | 73,8 | 72   | 72,1 | 69,7 | 65,8 | 60,8 | 81   |
| dB(A)            | 47,4 | 59   | 65,2 | 68,8 | 72,1 | 70,9 | 67   | 59,7 | 76,6 |

#### Poziom mocy akustycznej na zewnątrz urządzenia

|    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| dB | 64,8 | 66,6 | 58,5 | 41,8 | 41,7 | 45,4 | 38,8 | 20,3 | 69,2 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

#### Poziom ciśnienia akustycznego na zewnątrz urządzenia w odległości 1m \*

|       |      |    |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|
| dB(A) | 31,2 | 43 | 42,4 | 31,1 | 34,3 | 39,1 | 32,5 | 11,8 | 47,2 |
|-------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|

\* orientacyjne dane ciśnienia akustycznego (200m2; Q2; T=0,01)

#### Dodatkowy opis centrali

##### AUTOMATYKA:

Rozdzielnica w wyk. zewnętrznym, falowniki dostarczane luzem do zamontowania w przepływie powietrza.

##### Algorytm sterowania wg schematu PRCS 69 + OPCJA DODATKOWA:

Sygnały podawane do zewnętrznego agregatu rewersyjnego:

1. Sygnał 0-10V sterujący wydajnością agregatu chłodniczego.

- w przypadku grzania sygnał wzrasta wraz ze spadkiem temperatury.

- w przypadku chłodzenia sygnał wzrasta wraz ze wzrostem temperatury.

2. Sygnał ON/OFF do startu agregatu

(styk rozwarty-agregat nie pracuje; styk zwarty- start agregatu)

3. Sygnał ON/OFF wyboru grzanie/chłodzenie

(styk rozwarty-grzanie; styk zwarty-chłodzenie).

Sterownik przyjmuje sygnał ON/OFF z agregatu o przejściu w tryb odszraniania

(styk rozwarty-praca normalna; styk zwarty-tryb odszraniania).

Podanie przez agregat sygnału o pracy w trybie

odszeraniania powoduje zadziałanie jednej z dwu funkcji:

1) Wyłączenie centrali.

Ponowne załączenie po ustaniu sygnału o pracy agregatu w trybie odszraniania

(ustawienie domyślne).

2) Przejście centrali na najniższy bieg pracy, powrót na dotychczasowy bieg pracy

po ustaniu sygnału o pracy agregatu w trybie odszraniania

(możliwość wyboru z poziomu panelu sterowniczego).

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | Oferta<br>Ozn. proj. NW1<br>Klient    Paweł Dybisz<br>Obiekt    GOPS<br>Miasto    Jastków | Poz. of.    -<br><br><br><br>Data 2017-03-27 |
|  |   |  |

### Dane do Rozporządzenia KE 1253/2014

|    |   |                       |                                |
|----|---|-----------------------|--------------------------------|
| 1  | nazwa producenta  |                       | XXX                            |
| 2  | identyfikator modelu  |                       |                                |
| 3  | deklarowany typ   |                       | SWNM-DSW                       |
| 4  | rodzaj zainstalowanego napędu   |                       | układ bezstopniowej regulacji  |
| 5  | rodzaj UOC  |                       | inny                           |
| 6  | sprawność cieplna odzysku ciepła  | %                     | 78,7                           |
| 7  | znamionowe natężenie przepływu q <sub>nom</sub> w SWNM  | m <sup>3</sup> /s     | 0,29 / 0,27                    |
| 8  | efektywny pobór mocy  | kW                    | 0,39 / 0,29                    |
| 9  | wewnętrzna jednostkowa moc wentylatora JMW <sub>int</sub>                                     | W/(m <sup>3</sup> /s) | 698,7                          |
| 10 | prędkość czołowa  | m/s                   | 1,1 / 1,0                      |
| 11 | znamionowe ciśnienie zewnętrzne Δp <sub>s_ext</sub>   | Pa                    | 250 / 250                      |
| 12 | spadek ciśnienia wewnętrznego części pełniących funkcje wentylacyjne Δp <sub>s_int</sub>      | Pa                    | 191 / 153                      |
| 13 | spadek ciśnienia wewnętrznego części niepełniących funkcji wentylacyjnych Δp <sub>s_add</sub> | Pa                    | 97 / 6                         |
| 14 | sprawność statyczna wentylatorów  | %                     | 58,0 / 56,0                    |
| 15 | maksymalny stopień zewnętrznych przecieków powietrza  | %                     | 0,16                           |
| 16 | efektywność energetyczna filtrów (rodzaj/klasa/roczne zużycie energii)                        |                       | M5 / D / 1100<br>M5 / D / 1100 |
| 17 | opis mechanizmu wizualnego ostrzeżenia o konieczności wymiany filtra w SWNM                   |                       | w systemie automatyki          |
| 18 | poziom mocy akustycznej emitowanej przez obudowę LWA  | dB                    | 69,2                           |
| 19 | adres strony internetowej   |                       |                                |
| 20 | Urządzenie spełnia wymagania Rozporządzenia KE 1253/2014                                      |                       | 2018 - TAK                     |

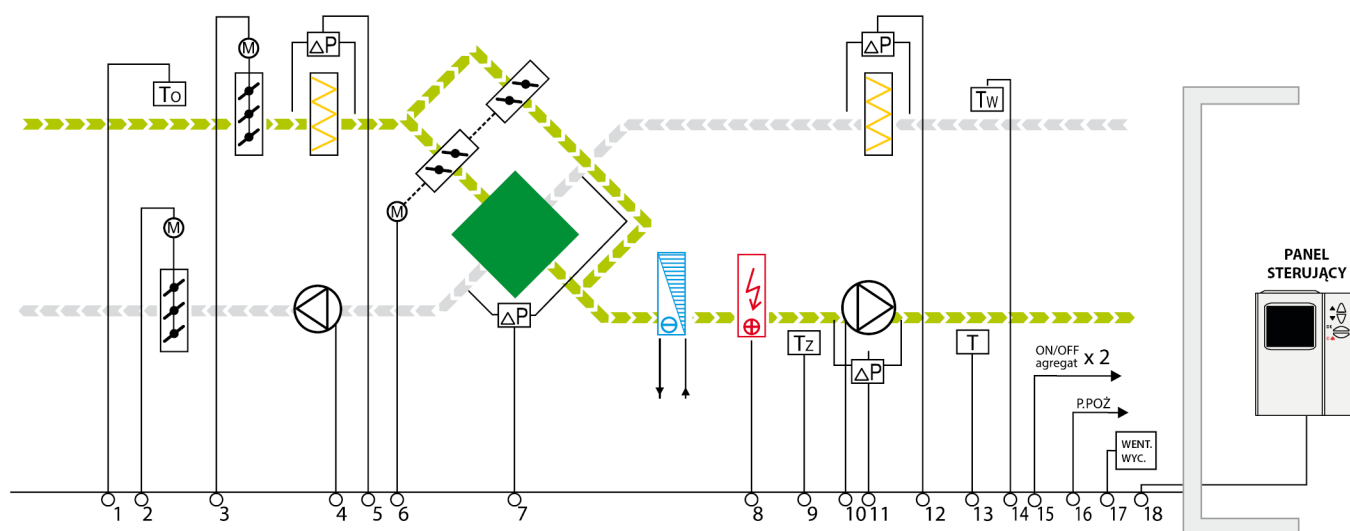


|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>Oferta</p> <p>Ozn. proj. NW1</p> <p>Klient    Paweł Dybisz</p> <p>Obiekt    GOPS</p> <p>Miasto    Jastków</p> | <p>Poz. of.    -</p> <p>Data 2017-03-27</p> |
|--|--|---|

### Lista automatyki

| Lp | nazwa                               | typ                            |   |
|----|-------------------------------------|--------------------------------|---|
| 1  | Czujnik temperatury kanałowy        | TEMP.SNR DUCT                  | 3 |
| 2  | Czujnik temperatury pomieszczeniowy | TEMP.SNR ROOM                  | 1 |
| 3  | Presostat różnicowy                 | ALL DFF.PRSS.GG                | 4 |
| 4  | Sterownica nagrzewnicy elektrycznej | EH M 18-3/400                  | 1 |
| 5  | Sterownica automatyki               | CG NW11-1/400 TW/OUTSIDE / .01 | 1 |
| 6  | Wkładka bezpiecznikowa              | 1-14 FUSE gG 20A type10x38     | 1 |
| 7  | Wkładka bezpiecznikowa              | 1-14 FUSE gG 20A type10x38     | 1 |
| 8  | Siłownik przepustnicy               | A.DPR.ACTUR ON-OFF 5           | 2 |
| 9  | Siłownik przepustnicy               | A.DPR.ACTUR 0-10V 5            | 2 |

## Układ automatyki zespołu nawiewno-wywiewnego z krzyżowym wymiennikiem ciepła, nagrzewnicą elektryczną i chłodnicą DX



### Specyfikacja dostawy:

| Lp. | Opis   | Pozycja na schemacie | Ilość (szt.) |
|-----|--|----------------------|--------------|
| 01  | Kanałowy czujnik temperatury                             | 1, 13, 14            | 3            |
| 02  | Presostat  | 5, 7, 11, 12         | 4            |
| 03  | Termostat zabezpieczający nagrzewnicę elektryczną        | 9                    | 1            |
| 04  | Siłownik przepustnicy ON/OFF                             | 2, 3                 | 2            |
| 05  | Siłownik przepustnicy 0-10V                              | 6                    | 1            |
| 06  | Falownik silnika wentylatora – dostarczany luzem         | 4, 10                | 2            |
| 07  | Rozdzielnica ze sterownikiem PLC zasilana 3x400V         |                      | 1            |
| 08  | Moduł sterowania nagrzewnicą elektryczną zasilany 3x400V | 8                    | 1            |
| 09  | Panel zdalnego sterowania                                | 18                   | 1            |

### Nastawa parametrów pracy centrali z rozdzielnicą lub panelu zdalnego sterowania.

- Otwarcie przepustnicy po starcie wentylatora.
- Regulacja temperatury powietrza nawiewanego przy pomocy wiodącego czujnika temperatury Tw (14) sterującego pracą przepustnic obejścia wymiennika krzyżowego oraz nagrzewnicą elektryczną i chłodnicą DX. Czujnik temperatury T (13) ogranicza max/min temperaturę nawiewu. Czujnik temperatury zewnętrznej To (1) zezwala na pracę chłodnicy DX w zależności od temperatury zewnętrznej.
- Sygnalizacja zanieczyszczenia filtra.
- Zabezpieczenie wymiennika krzyżowego przed zaszronieniem – presostat (7). Wzrost ciśnienia powyżej nastawy /zaszronienie wymiennika/ powoduje płynne otwarcie przepustnicy obejścia wymiennika krzyżowego.
- Zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej przed przegrzaniem – termostat Tz (9). Wzrost temperatury powietrza za nagrzewnicą powyżej nastawy wyłącza nagrzewnicę. Po spadku temperatury poniżej nastawy, nagrzewnica załączana jest automatycznie.
- Zabezpieczenie nagrzewnicy elektrycznej przed spadkiem przepływu powietrza – presostat (11). Zadziałanie presostatu powoduje wyłączenie nagrzewnicy i silnika wentylatora oraz zasygnalizowanie awarii. Ponowne uruchomienie układu – po skasowaniu awarii.
- Regulacja wydajności powietrza (przemiennej częstotliwości)
- Sygnały (15) umożliwiają załączenie do 2 agregatów chłodniczych.

### Właściwości dodatkowe układu:

- Praca układu według kalendarza – temperatura, wydajność, tryb pracy
- Informacja o stanach alarmowych
- Zabezpieczenie układu napędowego przed przeciążeniem.
- Możliwość pracy w protokole komunikacyjnym MODBUS RTU lub BACnet MS/TP
- Komunikacja przez ETHERNET – patrz pkt 23 str. 9
- Zasilanie rozdzielnic i nagrzewnic 3x400V 50 Hz

OPCJE – patrz rozdział „OGÓLNE ZASADY PRACY AUTOMATYKI” z katalogu AUTOMATYKI.

- Sygnalizacja zanieczyszczenia filtra dodatkowego
- Utrzymanie stałego wydatku

## Ogólne zasady pracy automatyki:

1. Sterowanie wszystkimi funkcjami układu central nawiewnych odbywa się ze sterownicy lub z panelu sterowniczego zamontowanego poza sterownicą.
2. Praca wymienników w kaskadzie: w pierwszej kolejności załącza się recyrkulacja lub wymiennik ciepła a następnie nagrzewnica/chłodziła.
3. W przypadku układów z nagrzewnicą wodną, w okresie grzewczym zdefiniowanym temperaturą zewnętrzną, realizowany jest tzw „gorący start” układu. Po załączeniu centrali w pierwszej kolejności otwiera się na 100% zawór nagrzewnicy wodnej i uruchamiana jest pompa cyrkulacyjna. Po ustawionej zwłoce – załączają się wentylatory i zaczynają się otwierać przepustnice.
4. W przypadku układów z nagrzewnicami elektrycznymi i gazowymi, w pierwszej kolejności wyłącza się nagrzewnica, a po ustawionej zwłoce- wentylatory i zaczynają się zamykać przepustnice.
5. Układy z nagrzewnicą wodną wyposażone są w przepustnicę nawiewu z siłownikiem ze sprężyną zwrotną.
6. Układy z nagrzewnicami i/lub chłodziłkami wodnymi wyposażone są w zawory trójdrogowe mieszające. Sposób montażu węzła zasilającego nagrzewnice/chłodziłnice winien być identyczny z rozwiązaniami przedstawionymi na odpowiednich schematach automatyki.
7. Po zaniku napięcia lub awaryjnym wyłączeniu zasilania, układ central nawiewnych zapamiętuje ostatni (poprzedzający wyłączenie) algorytm pracy. Po przywróceniu zasilania AUTOMATYCZNIE POWRACA DO PRACY NA POPRZEDNICH NASTAWACH.
8. Sterowanie temperaturą w oparciu o wybierany w menu sterownika czujnik wiodący, którym może być:
  - a) czujnik temperatury nawiewu
  - b) czujnik temperatury pomieszczeniowy
  - c) czujnik temperatury wyciągu

Ze względu na algorytm sterowania i możliwość oszczędności energii, każdy układ nawiewny z komorą mieszania oraz układ nawiewno-wywiewny z recyrkulacją i/lub odzyskiem ciepła, musi być wyposażony w czujnik temperatury wywiewu – niezależnie od wyboru czujnika wiodącego. Przy wyborze czujnika pomieszczeniowego jako czujnika wiodącego, zaleca się stosowanie również czujnika temperatury nawiewu.
9. Każdy układ automatyki central nawiewnych wyposażony jest w styk bezpotencjałowy do współbieżnego sterowania dodatkowym wentylatorem wyciągowym.
10. Układy z chłodziłą DX wyposażone są w dwa styki bezpotencjałowe, umożliwiające sterowanie chłodziłą dwustopniową.
11. Każdy układ automatyki central nawiewnych może być dodatkowo wyposażony w:
  - a) układ utrzymania stałego wydatku powietrza – dodatkowe (jeden dla układów SCS i dwa dla pozostałych) przetworniki ciśnienia;
  - b) sygnalizację zabrudzenia filtra dodatkowego – dodatkowy presostat;
  - c) układ utrzymania stałego wydatku i sygnalizację zabrudzenia filtra dodatkowego.
12. W każdym układzie wyposażonym w nagrzewnicę gazową – moduł gazowy posiada własną automatykę z algorytmem, zabezpieczającą jego prawidłową pracę. Zasady działania zawarte są w dokumentacji modułu. Moduł zasilany 230V, osobnym przewodem.
13. Centrale wyciągowe – dwubiegowe z możliwością sterowania sygnałem z czujników CO/LPG.
14. Układy chłodnicze i pompy ciepła występują w poniższych wariantach:
  - układy tylko chłodzące – układ CM sterowany włącz/wyłącz
  - pompa ciepła – układ HPM sterowany włącz/wyłącz
  - pompa ciepła – układ HPM.H.BPS – sterowany płynnie
15. Automatyka układu pompy ciepła HPM lub układu chłodniczego CM składa się z jednej lub dwóch rozdzielnic sterujących (patrz tabela w punkcie 17) oraz jednego modułu zasilającego. Na automatykę składają się:
  - rozdzielnica sterująca ze sterownikiem PLC zawierającym algorytm pracy układu chłodniczego lub pompy ciepła
  - moduł zasilający układ chłodniczy lub pompę ciepła

Do modułu zasilającego należy doprowadzić oddzielne zasilanie 3x400V.
16. Moduł sterujący układów chłodniczych CM lub pompy ciepła HPM dostarczany jest okablowany w zakresie podłączenia do układu chłodniczego lub pompy ciepła. Okablowanie i montaż modułu zasilającego może być wykonane przez Klimor, ale jest dodatkowo płatne.
17. Liczbę rozdzielnic sterujących wymaganą dla danego układu chłodniczego/pompy ciepła przedstawia tabela.

| Typ układu chłodniczego |       |              | Ilość rozdzielnic sterujących |
|-------------------------|-------|--------------|-------------------------------|
| HPM40                   | CM40  | HPM.H.BPS40  | 1                             |
| HPM60                   | CM60  | HPM.H.BPS60  | 1                             |
| HPM80                   | CM80  | HPM.H.BPS80  | 1                             |
| HPM120                  | CM120 | HPM.H.BPS120 | 1                             |
| HPM160                  | CM160 | HPM.H.BPS160 | 1                             |
| HPM200                  | CM200 | HPM.H.BPS200 | 1                             |
| HPM250                  | CM250 | HPM.H.BPS250 | 1                             |
| HPM300                  | -     | -            | 1                             |
| HPM350                  | -     | -            | 2                             |
| HPM450                  | -     | -            | 2                             |
| HPM550                  | -     | -            | 2                             |
| HPM650                  | -     | -            | 2                             |
| HPM800                  | -     | -            | 2                             |
| HPM1000                 | -     | -            | 2                             |

18. Układy chłodnicze CM i pompy ciepła pracują wyłącznie przy maksymalnej wydajności centrali.
19. Układy z nagrzewnicą elektryczną wyposażone są w oddzielny moduł sterujący nagrzewnicą. Zasilanie 3 x 400V, odrębnym przewodem.

20. Układy automatyki mogą być wyposażone wyłącznie w nawilzacze elektrodowe.

21. Nawilzacz posiada własną automatykę z algorytmem zabezpieczającym jego prawidłową pracę. Zasady działania zawarte są w dokumentacji nawilzacza. Zasilanie 3x400V 50 Hz oddzielnym przewodem.

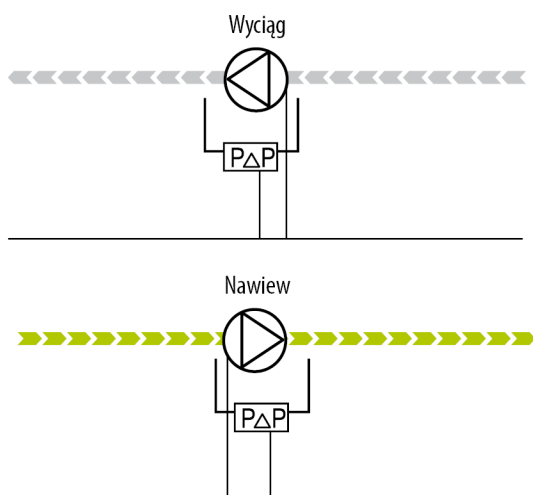
22. Możliwość współpracy z BMS w protokołach Modbus RTU lub BACnet MS/TP.

23. Możliwość komunikacji przez ETHERNET – odrębny typoszereg sterownic, niewymienionych z rozwiązaniem standardowym.

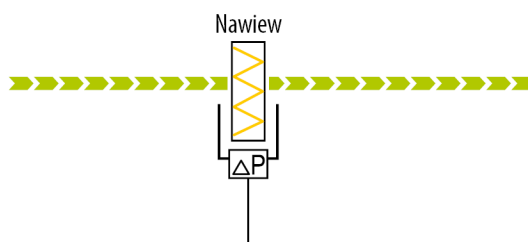
#### Schematy dodatkowego wyposażenia:

##### Układ utrzymania stałego wydatku powietrza

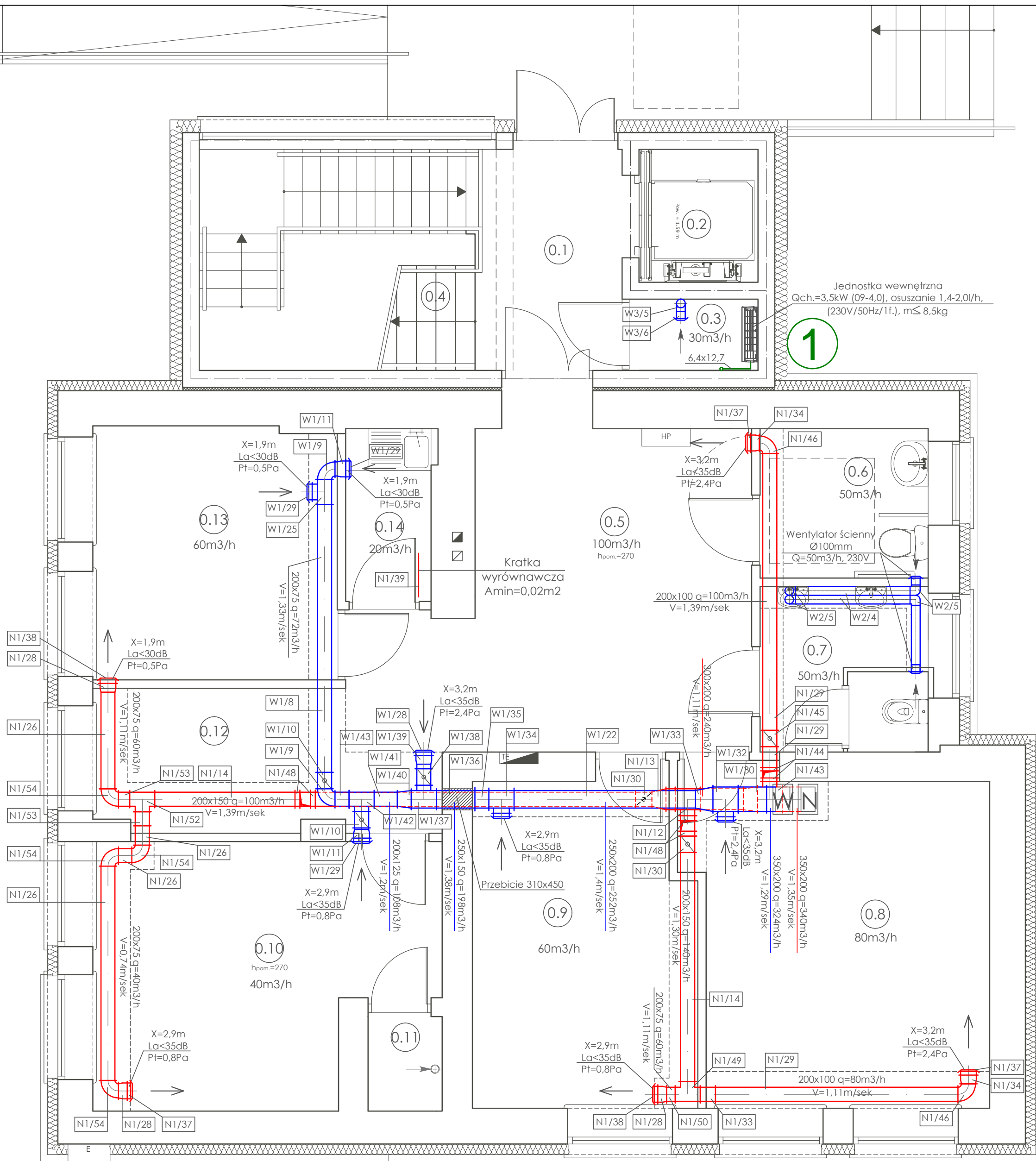
Utrzymanie stałego wydatku wentylatora (lub wentylatorów w układach nawiewno-wyciągowych). Przetwornik ciśnienia reguluje poprzez falownik obroty silnika wentylatora, utrzymując stałą wielkość ciśnienia, niezależnie od zmiany oporów przepływu powietrza.



##### Sygnalizacja zabrudzenia filtra dodatkowego



RZUT PARTERU  
SKALA 1:50



| UKŁAD N1 |                              |                 |           |        |
|----------|------------------------------|-----------------|-----------|--------|
| L.p.     | Nazwa elementu               | Wymiary [mm]    | Materiał  | Ilość  |
| N1/39    | Kratka wyrównawcza           | 400x50          | PE        | 2 szt. |
| N1/40    | Redukcja prost. asymetryczna | 635x440-350x200 | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/41    | Kanał prostokątny            | 350x200         | Stal. oc. | 3,0mb  |
| N1/42    | Kolano prostokątne           | 350x200, 90°    | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/43    | Trójnik z odejściem prostok. | 350x200-200x100 | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/44    | Kolano prostokątne           | 200x100, 90°    | Stal. oc. | 2 szt. |
| N1/45    | Przepustnica jednopr. ręczna | 200x100         | Stal. oc. | 1szt.  |
| N1/46    | Kolano prostokątne           | 200x100, 90°    | Stal. oc. | 2 szt. |
| N1/47    | Redukcja prostokątna         | 350x200-300x200 | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/48    | Kolano prostokątne           | 200x150, 90°    | Stal. oc. | 4 szt. |
| N1/49    | Trójnik symetryczny          | 200x150-200-150 | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/50    | Redukcja prostokątna         | 200x150-200x75  | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/51    | Redukcja prostokątna         | 300x200-250x200 | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/52    | Trójnik symetryczny          | 200x150-200-150 | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/53    | Redukcja prostokątna         | 200x150-200-75  | Stal. oc. | 2 szt. |
| N1/54    | Kolano prostokątne           | 200x75, 90°     | Stal. oc. | 4 szt. |

| UKŁAD W1 |                              |                 |           |        |
|----------|------------------------------|-----------------|-----------|--------|
| L.p.     | Nazwa elementu               | Wymiary [mm]    | Materiał  | Ilość  |
| W1/30    | Kanał prostokątny            | 350x200         | Stal. oc. | 2,9mb  |
| W1/31    | Kolano prostokątne           | 350x200, 90°    | Stal. oc. | 1 szt. |
| W1/32    | Trójnik z odejściem prostok. | 350x200-225x125 | Stal. oc. | 1 szt. |
| W1/33    | Redukcja prostokątna         | 350x200-250x200 | Stal. oc. | 1 szt. |
| W1/34    | Trójnik z odejściem prostok. | 250x200-225x75  | Stal. oc. | 1 szt. |
| W1/35    | Redukcja prostokątna         | 250x200-250x150 | Stal. oc. | 1 szt. |
| W1/36    | Kanał prostokątny            | 250x150         | Stal. oc. | 0,6mb  |
| W1/37    | Trójnik z odejściem prostok. | 250x150-200x100 | Stal. oc. | 1 szt. |
| W1/38    | Przepustnica jednopr. ręczna | 200x100         | Stal. oc. | 1szt.  |
| W1/39    | Redukcja prostokątna         | 200x100-225x125 | Stal. oc. | 1 szt. |
| W1/40    | Redukcja prostokątna         | 250x150-200x125 | Stal. oc. | 1 szt. |
| W1/41    | Kanał prostokątny            | 200x125         | Stal. oc. | 0,4mb  |
| W1/42    | Trójnik z odejściem prostok. | 200x125-200x75  | Stal. oc. | 1 szt. |
| W1/43    | Redukcja prostokątna         | 200x125-200x75  | Stal. oc. | 1 szt. |

UWAGI:

- Kratki wentylacyjne nawiewno - wywiewne w wykonaniu z lamelkami nastawnymi.
- Mocowanie kanałów wentylacyjnych za pomocą profili, kształtek i wsporników stalowych systemowych
- Izolacja kanałów matami z wełny mineralnej o gr. min 40mm z powłoką Al.
- Uszczelnienie przejść przez przegrody za pomocą piany PU niskoprężnej.
- Obudowa kanałów z płyt G-K na rusztach stalowych (branża budowlana)

ZNACZENIA:

- X=2,3m - zasięg strumienia  
La<20dB - poziom ciśnienia akustycznego\*  
Pt=5,1Pa - strata ciśnienia

\*Dla tłumienia w pomieszczeniu 4dB (tłumienie w strefie pogłosu pomieszczenia z chłonnością akustyczną pomieszczenia 10m2 SABINE)

- 440x300 q=700m3/h - przekrój kanału, wydatek miejscowy  
V=1,47m/sek - prędkość przepływu powietrza  
----- - szacunkowa linia zabudowy kanałów płytami G-K

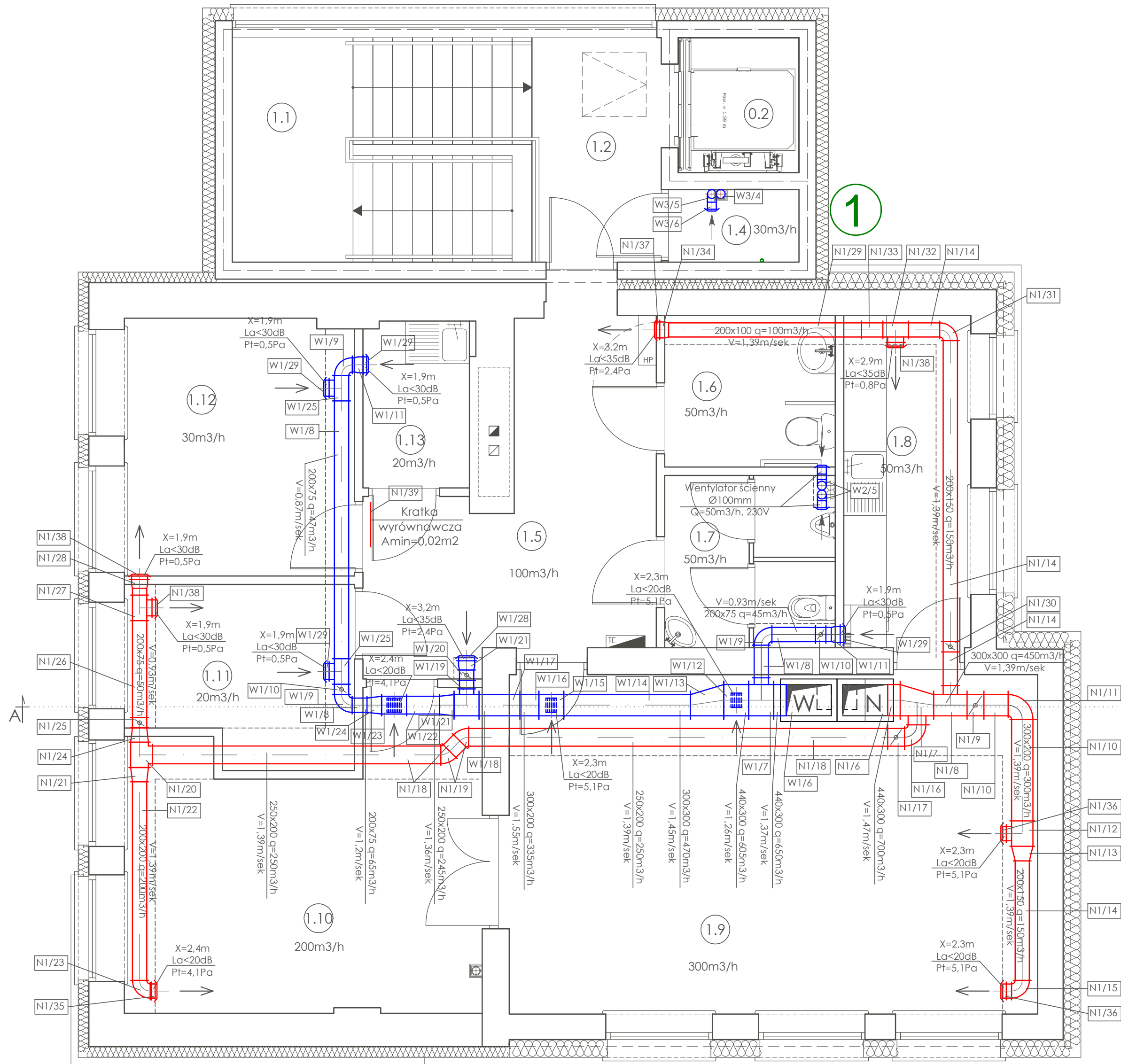
1 Pion instalacji chłodniczej

6,4x12,7 Przewody chłodnicze  
L=2x12,0mb (gaz+ciecz)

|  |   |               |                   |
|--|---|---------------|-------------------|
| INWESTOR:  | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków  |               |                   |
| TYTUŁ PROJEKTU:                                  | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 1.3.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |                   |
| ADRES:   | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |                   |
| INSTALACJA WENTYLACJI I KIMATYZACJI RZUT PARTERU |   |               |                   |
| FUNKCJA:   | IMIĘ I NAZWISKO   | NR UPRAWNIENI | PODPIS            |
| PROJEKTANT                                       | inż. Janusz Lis   | 2835/Lb/94    |                   |
| OPRACOWAŁ  | mgr inż. Paweł Dybisz   | -             |                   |
| SPRAWDZAJĄCY                                     | mgr inż. Bogdan Wiśniewski  | 197/Tbg/98    |                   |
|  |   |               | SKALA: 1:50       |
|  |   |               | STADIUM: PB       |
|  |   |               | DATA: 15.III.2017 |
|  |   |               | NR RYSUNKU: S-14  |



RZUT PIĘTRA  
SKALA 1:50



UWAGI:

- Kratki wentylacyjne nawiewno - wywiewne w wykonaniu z lamelkami nastawnymi.
- Mocowanie kanałów wentylacyjnych za pomocą profili, kształtek i wsporników stalowych systemowych
- Izolacja kanałów matami z wełny mineralnej o gr. min 40mm z powłoką Al.
- Uszczelnienie przejść przez przegrody za pomocą piany PU niskoprężnej.
- Obudowa kanałów z płyt G-K na rusztach stalowych (branża budowlana)

OZNACZENIA:

- X=2,3m - zasięg strumienia  
La<20dB - poziom ciśnienia akustycznego\*  
Pt=5,1Pa - strata ciśnienia

\*Dla tłumienia w pomieszczeniu 4dB (tłumienie w strefie pogłosu pomieszczenia z chłonnością akustyczną pomieszczenia 10m2 SABINE)

- 440x300 q=700m³/h - przekrój kanału, wydatek miejscowy  
V=1,47m/sek - prędkość przepływu powietrza  
----- - szacunkowa linia zabudowy kanałów płytami G-K

1 Pion instalacji chłodniczej  
6,4x12,7 Przewody chłodnicze  
L=2x12,0mb (gaz+ciecz)

UKŁAD N1

| L.p.  | Nazwa elementu               | Wymiary [mm]    | Materiał    | Ilość   |
|-------|------------------------------|-----------------|-------------|---------|
| N1/6  | Trójnik symetryczny          | 635x440-440-300 | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/7  | Trójnik skośny współosiowy   | 440x300-300-300 | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/8  | Trójnik skośny współosiowy   | 300x300-300-200 | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/9  | Przepustnica jednopr. ręczna | 300x200         | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/10 | Kanał prostokątny            | 300x200         | Stal. oc.   | 2,90mb  |
| N1/11 | Kolano prostokątne           | 300x200, 90°    | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/12 | Trójnik z odejściem prostok. | 300x200-200x150 | Stal. oc.   | 2 szt.  |
| N1/13 | Redukcja prostokątna         | 300x200-200x150 | Stal. oc.   | 2 szt.  |
| N1/14 | Kanał prostokątny            | 200x150         | Stal. oc.   | 17,70mb |
| N1/15 | Kolano prostokątne           | 200x150, 90°    | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/16 | Kolano prostokątne           | 250x200, 90°    | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/17 | Przepustnica jednopr. ręczna | 250x200         | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/18 | Kanał prostokątny            | 250x200         | Stal. oc.   | 11,00mb |
| N1/19 | Kolano prostokątne           | 250x200, 45°    | Stal. oc.   | 2 szt.  |
| N1/20 | Trójnik symetryczny          | 250x200-250-200 | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/21 | Redukcja prostokątna         | 250x200-200x200 | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/22 | Kanał prostokątny            | 200x200         | Stal. oc.   | 2,80mb  |
| N1/23 | Kolano prostokątne           | 200x200, 90°    | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/24 | Redukcja prostokątna         | 250x200-200x75  | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/25 | Przepustnica jednopr. ręczna | 250x75          | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/26 | Kanał prostokątny            | 200x75          | Stal. oc.   | 6,40mb  |
| N1/27 | Trójnik symetryczny          | 200x75-225-75   | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/28 | Redukcja prostokątna         | 200x75-225x75   | Stal. oc.   | 5 szt.  |
| N1/29 | Kanał prostokątny            | 200x100         | Stal. oc.   | 10,50mb |
| N1/30 | Przepustnica jednopr. ręczna | 200x150         | Stal. oc.   | 3 szt.  |
| N1/31 | Kolano prostokątne           | 200x150, 90°    | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/32 | Trójnik z odejściem prostok. | 200x150-225x75  | Stal. oc.   | 1 szt.  |
| N1/33 | Redukcja prostokątna         | 200x150-200x100 | Stal. oc.   | 2 szt.  |
| N1/34 | Redukcja prostokątna         | 200x100-225x125 | Stal. oc.   | 3 szt.  |
| N1/35 | Kratka wentylacyjna          | 200x200         | Stal.oc./Al | 1 szt.  |
| N1/36 | Kratka wentylacyjna          | 200x150         | Stal.oc./Al | 2 szt.  |
| N1/37 | Kratka wentylacyjna          | 225x125         | Stal.oc./Al | 4 szt.  |
| N1/38 | Kratka wentylacyjna          | 225x75          | Stal.oc./Al | 6 szt.  |

UKŁAD W1

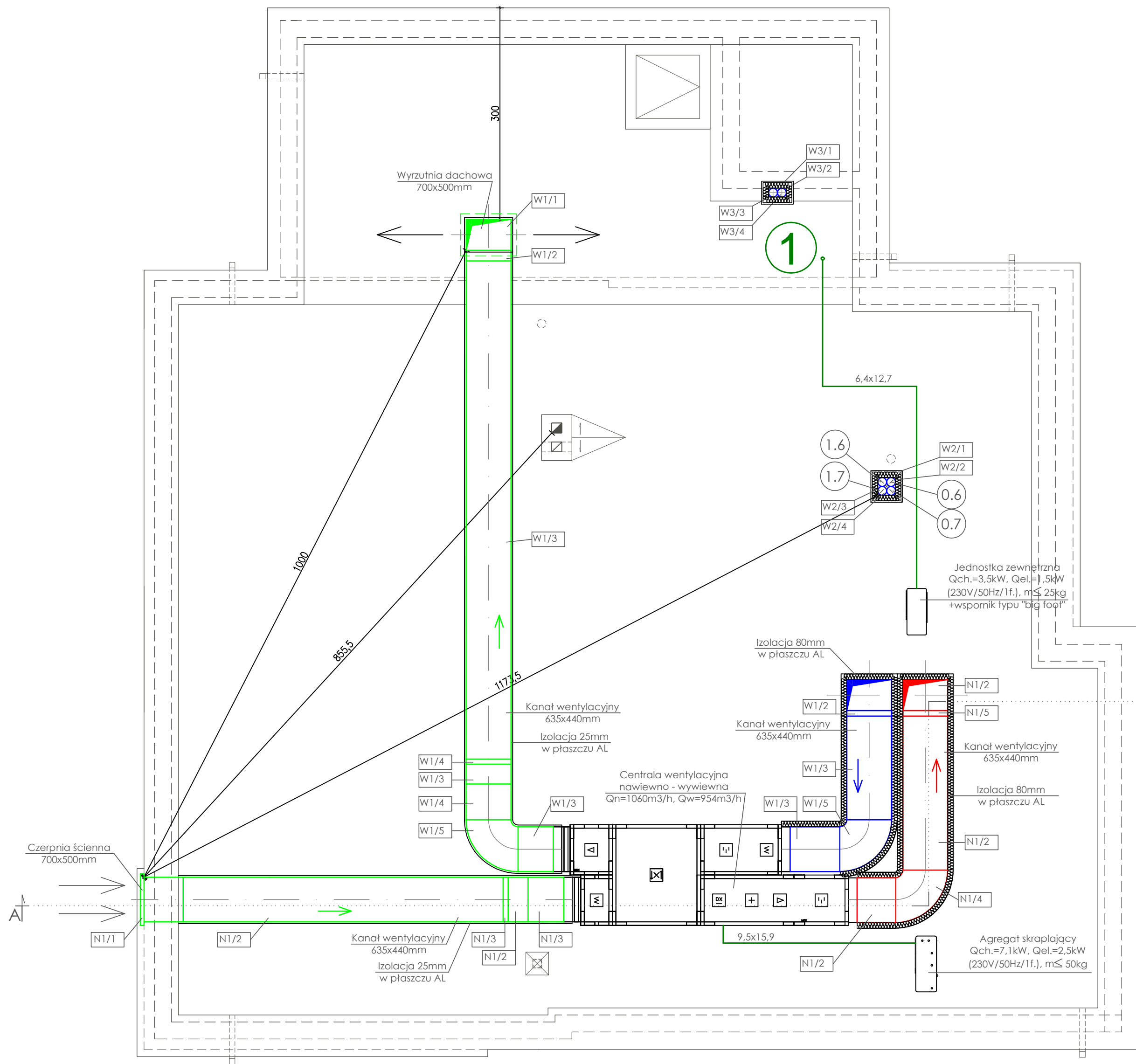
| L.p.  | Nazwa elementu               | Wymiary [mm]    | Materiał    | Ilość  |
|-------|------------------------------|-----------------|-------------|--------|
| W1/6  | Trójnik symetryczny          | 635x440-440-300 | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/7  | Trójnik z odejściem prostok. | 440x300-200x75  | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/8  | Kanał prostokątny            | 200x75          | Stal. oc.   | 9,25mb |
| W1/9  | Kolano prostokątne           | 200x75, 90°     | Stal. oc.   | 5 szt. |
| W1/10 | Przepustnica jednopr. ręczna | 200x75          | Stal. oc.   | 4 szt. |
| W1/11 | Redukcja prostokątna         | 200x75-225x75   | Stal. oc.   | 5 szt. |
| W1/12 | Trójnik z odejściem prostok. | 440x300-200x150 | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/13 | Redukcja prostokątna         | 440x300-300x300 | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/14 | Kanał prostokątny            | 300x300         | Stal. oc.   | 2,00mb |
| W1/15 | Trójnik z odejściem prostok. | 300x300-200x150 | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/16 | Redukcja prostokątna         | 300x300-300x200 | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/17 | Kanał prostokątny            | 300x200         | Stal. oc.   | 0,65mb |
| W1/18 | Trójnik z odejściem prostok. | 300x200-200x125 | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/19 | Kanał prostokątny            | 200x150         | Stal. oc.   | 0,20mb |
| W1/20 | Przepustnica jednopr. ręczna | 200x150         | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/21 | Redukcja prostokątna         | 300x200-250x200 | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/22 | Kanał prostokątny            | 250x200         | Stal. oc.   | 3,20mb |
| W1/23 | Trójnik z odejściem prostok. | 250x200-200x200 | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/24 | Redukcja prostokątna         | 250x200-200x75  | Stal. oc.   | 1 szt. |
| W1/25 | Trójnik symetryczny          | 200x75-225-75   | Stal. oc.   | 3 szt. |
| W1/26 | Kratka wentylacyjna          | 200x200         | Stal.oc./Al | 1 szt. |
| W1/27 | Kratka wentylacyjna          | 200x150         | Stal.oc./Al | 2 szt. |
| W1/28 | Kratka wentylacyjna          | 225x125         | Stal.oc./Al | 2 szt. |
| W1/29 | Kratka wentylacyjna          | 225x75          | Stal.oc./Al | 7 szt. |

POZOSTAŁE ELEMENTY

| L.p. | Nazwa elementu      | Wymiary [mm] | Materiał | Ilość   |
|------|---------------------|--------------|----------|---------|
| 1.   | Izolacja gr. 40mm   | ---          | ---      | 88,83m2 |
| 2.   | Mocowanie systemowe | ---          | ---      | ---     |

|  |   |               |        |
|--|---|---------------|--------|
| INWESTOR:                                      | Urząd Gminy Jastków   |               |        |
| TYTUŁ PROJEKTU:                                | Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |               |        |
|  | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 1.3.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |        |
| ADRES:   | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |               |        |
| INSTALACJA WENTYLACJI KIMATYZACJI I ZUT PIĘTRA |   |               |        |
| SKALA:   |   |               |        |
| FUNKCJA  | IMIE I NAZWISKO   | NR UPRAWNIENI | PODPIS |
| PROJEKTANT                                     | inż. Janusz Lis   | 2835/Lb/94    |        |
| OPRACOWAŁ                                      | mgr inż. Paweł Dybisz   | -             |        |
| SPRAWDZAJĄCY                                   | mgr inż. Bogdan Wiśniewski  | 197/Tbg/98    |        |
| STADIUM:                                       |   |               | 1:50   |
| PB   |   |               |        |
| DATA:  |   |               |        |
| 15.III.2017                                    |   |               |        |
| NR RYSUNKU:                                    |   |               |        |
| S-15   |   |               |        |

RZUT POŁĄCI DACHOWYCH  
SKALA 1:50



UWAGI:

Przewód wentylacyjny po stronie wyrzutni i czerpni zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości min. 25mm. Przewody wentylacyjne po stronie nawiewu i wywiewu zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości min. 80mm. Przewody izolowane obudować płaszczem ochronnym z blachy aluminiowej pokrytej warstwą odporną na promieniowanie UV. Mocowanie kanałów wentylacyjnych do stropu za pomocą profili, kształtek i wsporników stalowych systemowych

Przewody chłodnicze z rur Cu (dla chłodziwa) w płaszczu kauczukowym - prowadzić w warstwie izolacyjnej stropodachu.

OZNACZENIA:

1

Pion instalacji chł^odniczej

6,4x12,7 Przewody chł^odnicze klimatyzacji L=2x12,0mb (gaz+ciecz)

9,5x15,9 Przewody chł^odnicze centrali L=2x4,0mb (gaz+ciecz)

UKŁAD N1

| L.p. | Nazwa elementu     | Wymiary [mm] | Materiał  | Ilość  |
|------|--------------------|--------------|-----------|--------|
| N1/1 | Czerpnia ścienna   | 700x500      | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/2 | Kanał prostokątny  | 635x440      | Stal. oc. | 9,50mb |
| N1/3 | Kolano prostokątne | 635x440, 44° | Stal. oc. | 2 szt. |
| N1/4 | Kolano prostokątne | 635x440, 90° | Stal. oc. | 1 szt. |
| N1/5 | Kolano prostokątne | 635x440, 90° | Stal. oc. | 1 szt. |

UKŁAD W1

| L.p. | Nazwa elementu     | Wymiary [mm] | Materiał  | Ilość   |
|------|--------------------|--------------|-----------|---------|
| W1/1 | Wyrzutnia dachowa  | 700x500      | Stal. oc. | 1 szt.  |
| W1/2 | Kolano prostokątne | 635x440, 90° | Stal. oc. | 2szt.   |
| W1/3 | Kanał prostokątny  | 635x440      | Stal. oc. | 12,20mb |
| W1/4 | Kolano prostokątne | 635x440, 45° | Stal. oc. | 2 szt.  |
| W1/5 | Kolano prostokątne | 635x440, 90° | Stal. oc. | 2 szt.  |

UKŁAD W2

| L.p. | Nazwa elementu              | Wymiary [mm] | Materiał   | Ilość  |
|------|-----------------------------|--------------|------------|--------|
| W2/1 | Daszek                      | 450x450      | Stal. oc.  | 1 szt. |
| W2/2 | Obróbka kanałów             | 400x400-1700 | Stal. oc.  | 3,20m2 |
| W2/3 | Izolacja                    | 80mm         | Wełna min. | 2,80m2 |
| W2/4 | Rura zwijana SPIRO          | Ø125         | Stal. oc.  | 12,7mb |
| W2/5 | Kolano segmentowe           | Ø125         | Stal. oc.  | 6szt.  |
| W2/6 | Wentylator ścienny Q=50m3/h | Ø100         | —          | 4szt.  |

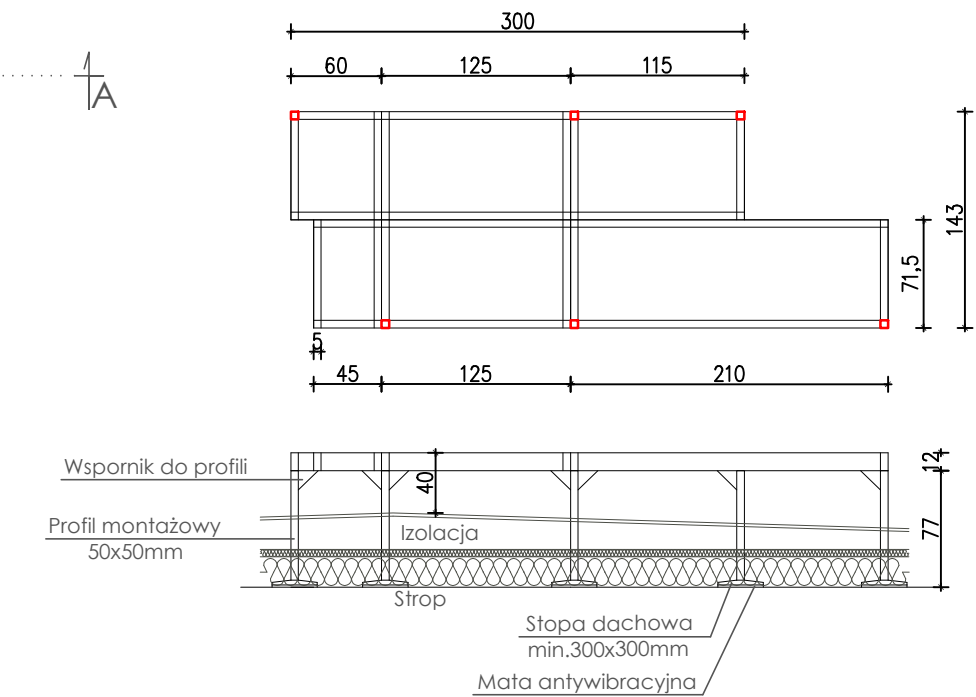
UKŁAD W3

| L.p. | Nazwa elementu              | Wymiary [mm] | Materiał   | Ilość  |
|------|-----------------------------|--------------|------------|--------|
| W3/1 | Daszek                      | 450x325      | Stal. oc.  | 1 szt. |
| W3/2 | Obróbka kanałów             | 400x375-1700 | Stal. oc.  | 2,46m2 |
| W3/3 | Izolacja                    | 80mm         | Wełna min. | 2,46m2 |
| W3/4 | Rura zwijana SPIRO          | Ø125         | Stal. oc.  | 12,7mb |
| W3/5 | Kolano segmentowe           | Ø125         | Stal. oc.  | 2szt.  |
| W3/6 | Wentylator ścienny Q=30m3/h | Ø100         | —          | 2szt.  |

POZOSTAŁE ELEMENTY

| L.p. | Nazwa elementu                 | Wymiary [mm] | Materiał   | Ilość   |
|------|--------------------------------|--------------|------------|---------|
| 1.   | Rama montażowa centrali        | Rys.         | Stal. oc.  | 1 szt.  |
| 2.   | Wspornik ramy typu "big foot"  | Rys.         | Stal. oc.  | 6 szt.  |
| 3.   | Izolacja gr. 25mm z powłoką Al | —            | Wełna min. | 44,65m2 |
| 4.   | Izolacja gr. 80mm z powłoką Al | —            | Wełna min. | 28,2m2  |
| 5.   | Izolacja gr. 80mm              | —            | Wełna min. | 2,58m2  |
| 6.   | Mocowanie systemowe            | —            | —          | —       |

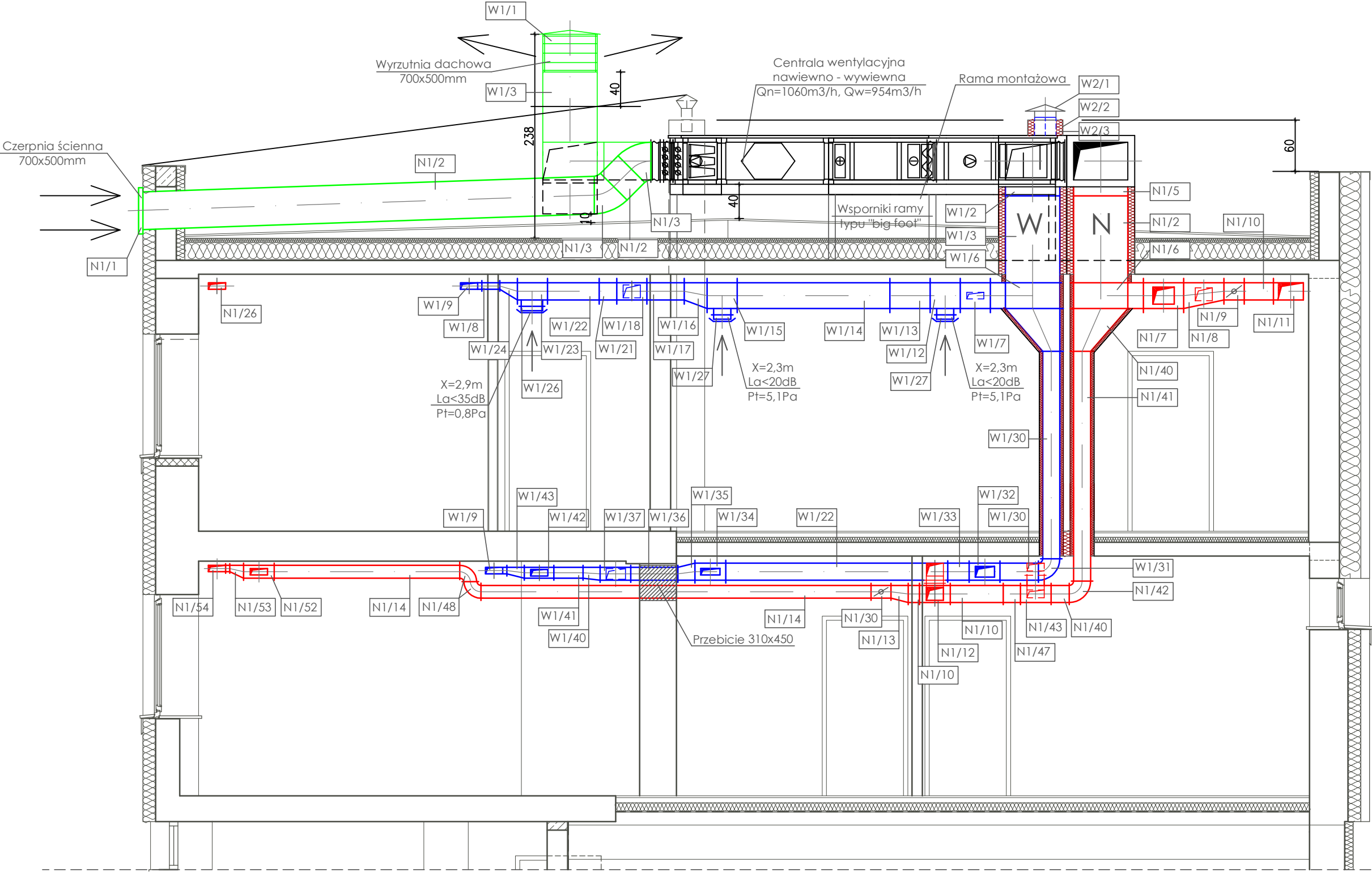
RAMA MONTAŻOWA



|  |  |               |                   |
|--|--|---------------|-------------------|
| INWESTOR:  | Urząd Gminy Jastków  |               |                   |
| TYTUŁ PROJEKTU:                                  | Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków  |               |                   |
| ADRES:   | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |               |                   |
| ADRES:   | Panieńszczyzna, ul. Legionistów, działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków  |               |                   |
| INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI, RZUT DACHU |  |               |                   |
| SKALA: 1:50                                      |  |               |                   |
| FUNKCJA:   | IMIE I NAZWISKO  | NR UPRAWNIENI | PODPIS            |
| PROJEKTANT                                       | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94    | STADIUM: PB       |
| OPRACOWAŁ  | mgr inż. Paweł Dybisz  | -             | DATA: 15.III.2017 |
| SPRAWDZAJĄCY                                     | mgr inż. Bogdan Wiśniewski   | 197/Tbg/98    | NR RYSUNKU: S-16  |



PRZEKRÓJ A-A  
SKALA 1:50



- UWAGI:**
- Kratki wentylacyjne nawiewno - wywiewne w wykonaniu z lamelkami nastawnymi.
  - Mocowanie kanałów wentylacyjnych za pomocą profili, kształtek i wsporników stalowych systemowych
  - Izolacja kanałów matami z wełny mineralnej o gr. min 40mm z powłoką Al.
  - Uszczelnienie przejść przez przegrody za pomocą piany PU niskoprężnej.
  - Obudowa kanałów z płyt G-K na rusztach stalowych (branża budowlana)

- OZNACZENIA:**
- X=2,3m - zasięg strumienia  
La<20dB - poziom ciśnienia akustycznego\*  
Pt=5,1Pa - strata ciśnienia

\*Dla tłumienia w pomieszczeniu 4dB (tłumienie w strefie pogłosu pomieszczenia z chłonością akustyczną pomieszczenia 10m2 SABINE)

- 440x300 q=700m3/h - przekrój kanału, wydatek miejscowy  
V=1,47m/sek - prędkość przepływu powietrza

|                                     |  |              |                   |
|-------------------------------------|--|--------------|-------------------|
| INWESTOR:                           | Urząd Gminy Jastków<br>Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3, 21-002 Jastków   |              |                   |
| TYTUŁ PROJEKTU:                     | Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa (modernizacja) budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej (dawna Agronomówka) wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację” |              |                   |
| ADRES:                              | Panieńszczyzna, ul. Legionistów,<br>działki nr 10/31, 10/46, gmina Jastków   |              |                   |
| INSTALACJA WENTYLACJI. PRZEKRÓJ A-A |  |              |                   |
| FUNKCJA                             | IMIĘ I NAZWISKO  | NR UPRAWNIEN | PODPIS            |
| PROJEKTANT                          | inż. Janusz Lis  | 2835/Lb/94   |                   |
| OPRACOWAŁ                           | mgr inż. Paweł Dybisz  | -            |                   |
| SPRAWDZAJĄCY                        | mgr inż. Bogdan Wiśniewski   | 197/Tbg/98   |                   |
|                                     |  |              | SKALA: 1:50       |
|                                     |  |              | STADIUM: PB       |
|                                     |  |              | DATA: 15.III.2017 |
|                                     |  |              | NR RYSUNKU: S-17  |



**PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA**  
**dla budynku Budynek użyteczności publicznej nr Jst/03/2017**

| Budynek oceniany:  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| Nazwa obiektu  | Budynek użyteczności publicznej                            | Zdjęcie budynku |
| Adres obiektu  | 21-002 Panieńszczyzna, dz. nr 10/31, 10/46 ul. Legionistów |                 |
| Całość/ część budynku  | Całość budynku   |                 |
| Nazwa inwestora  | Urząd Gminy Jastków  |                 |
| Adres inwestora  | Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3                            |                 |
| Kod, miejscowość   | 20-002, Jastków  |                 |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. ( $A_t$ , m <sup>2</sup> ) | 298,22   |                 |
| Powierzchnia zabudowy ( $A_g$ , m <sup>2</sup> )                     | 184,22   |                 |
| Powierzchnia netto ( $P_n$ , m <sup>2</sup> )                        | 301,45   |                 |
| Powierzchnia użytkowa ( $P_u$ , m <sup>2</sup> )                     | 256,66   |                 |
| Powierzchnia ruchu ( $P_r$ , m <sup>2</sup> )                        | 75,92  |                 |
| Powierzchnia usługowa ( $P_g$ , m <sup>2</sup> )                     | 256,66   |                 |
| Kubatura budynku ( $V$ , m <sup>3</sup> )                            | 793,49   |                 |

|             |                                  |                       |        |            |
|-------------|----------------------------------|-----------------------|--------|------------|
|             | Imię i nazwisko                  | Uprawnienia/pieczętka | Podpis | Data       |
| Projektant: | mgr inż. arch. Tadeusz Bobrowski |                       |        | 16.03.2017 |

Jastków, 16.03.2017

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017
- 11) Urządzenia pomocnicze

Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

## 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

| Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych |  |        |                                  |   |                   |
|---|--|--------|----------------------------------|---|-------------------|
| I. Przegrody ściany zewnętrzne                    |  |        |                                  |   |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody                                | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony |
| 1   | Ściana zewnętrzna piwnic istniejąca            | SZ 1   | 0,28                             | 0,45                                      | Tak               |
| 2   | Ściana zewnętrzna piwnic projektowana          | SZ 2   | 0,26                             | 0,45                                      | Tak               |
| 3   | Ściana zewnętrzna istniejąca                   | SZ 3   | 0,23                             | 0,23                                      | Tak               |
| 4   | Ściana zewnętrzna projektowana klatka schodowa | SZ 4   | 0,18                             | 0,23                                      | Tak               |
| 5   | Ściana zewnętrzna projektowana piętra          | SZ 5   | 0,17                             | 0,23                                      | Tak               |
| II. Przegrody dach                                |  |        |                                  |   |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody                                | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony |
| 1   | Stropodach                                     | D 1    | 0,16                             | 0,18                                      | Tak               |
| III. Przegrody podłogi na gruncie                 |  |        |                                  |   |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody                                | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony |
| 1   | Podłoga na gruncie                             | PG 2   | 0,30                             | 0,30                                      | Tak               |
| 2   | Podłoga na płycie fundamentowej                | PG 1   | 0,30                             | 0,30                                      | Tak               |
| IV. Przegrody stropy wewnętrzne                   |  |        |                                  |   |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody                                | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony |
| 1   | Strop wewnętrzny istniejący                    | STW 1  | 0,47                             | 1,00                                      | Tak               |
| 2   | Strop wewnętrzny projektowany                  | STW 2  | 0,49                             | 1,00                                      | Tak               |
| V. Przegrody drzwi zewnętrzne                     |  |        |                                  |   |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody                                | Symbol | Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> •K] | Wsp. $U_c$ wg WT2017 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony |
| 1   | Drzwi zewnętrzne                               | DZ 1   | 1,50                             | 1,50                                      | Tak               |

### Parametry przegród przezroczystych

| VI. Okna zewnętrzne |                 |        |                                 |        |   |                    |                   |             |
|---------------------|-----------------|--------|---------------------------------|--------|---|--------------------|-------------------|-------------|
| Lp.                 | Nazwa przegrody | Symbol | Wsp. U<br>[W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp. g | Wsp.U wg<br>WT2017<br>[W/m <sup>2</sup> ·K] | Wsp.g wg<br>WT2017 | Warunek spełniony |             |
|                     |                 |        |                                 |        |   |                    | U <sub>max</sub>  | g           |
| 1                   | Okno zewnętrzne | OZ 1   | 1,10                            | 0,38   | 1,10  | 0,35               | Tak               | Nie dotyczy |

## 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

| Przeznaczenie budynku   | Budynki użyteczności publicznej                                       |
|---|---|
| Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku $U \geq 0,9$ [W/m <sup>2</sup> ·K]      | $A_0 = 66,76\text{m}^2$   |
| Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych | $A_z = 249,86\text{m}^2$  |
| Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego  | $A_w = 6,74\text{m}^2$  |
| Graniczna wartość powierzchni okien   | $A_{0\text{max}} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 37,68\text{m}^2$ |
| Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_0 \leq A_{0\text{max}}$  | <b>Warunek niespełniony</b>   |

## 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

### 3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: SZ 1, SZ 2, SZ 3, SZ 4, SZ 5, D 1

|    | Miesiąc     | $f_{Rsi,min}$ [W/m <sup>2</sup> ·K] |
|----|-------------|-------------------------------------|
| 1  | Styczeń     | 0,738                               |
| 2  | Luty        | 0,730                               |
| 3  | Marzec      | 0,648                               |
| 4  | Kwiecień    | 0,452                               |
| 5  | Maj         | -0,056                              |
| 6  | Czerwiec    | -0,556                              |
| 7  | Lipiec      | -0,908                              |
| 8  | Sierpień    | -0,908                              |
| 9  | Wrzesień    | 0,179                               |
| 10 | Październik | 0,486                               |
| 11 | Listopad    | 0,684                               |
| 12 | Grudzień    | 0,732                               |

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,74$

### 3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: PG 2, PG 1

|    | Miesiąc     | $f_{Rsi,min}[W/m^2 \cdot K]$ |
|----|-------------|------------------------------|
| 1  | Styczeń     | 0,852                        |
| 2  | Luty        | 0,852                        |
| 3  | Marzec      | 0,852                        |
| 4  | Kwiecień    | 0,852                        |
| 5  | Maj         | 0,852                        |
| 6  | Czerwiec    | 0,852                        |
| 7  | Lipiec      | 0,852                        |
| 8  | Sierpień    | 0,852                        |
| 9  | Wrzesień    | 0,852                        |
| 10 | Październik | 0,852                        |
| 11 | Listopad    | 0,852                        |
| 12 | Grudzień    | 0,852                        |

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,85$

### 3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej $R_{si}$ dla poszczególnych przegród.

|   | Nazwa przegrody                       | Symbol | $U [W/(m^2 \cdot K)]$ | $f_{Rsi} [W/(m^2 \cdot K)]$ | $f_{Rsi} > f_{Rsi,max} [W/(m^2 \cdot K)]$ | Warunek   |
|---|---------------------------------------|--------|-----------------------|-----------------------------|---|-----------|
| 1 | Ściana zewnętrzna piwnic istniejąca   | SZ 1   | 0,28                  | 0,963                       | $0,963 > 0,738$                           | Spełniony |
| 2 | Podłoga na gruncie                    | PG 2   | 0,30                  | 0,961                       | $0,961 > 0,852$                           | Spełniony |
| 3 | Ściana zewnętrzna piwnic projektowana | SZ 2   | 0,26                  | 0,966                       | $0,966 > 0,738$                           | Spełniony |
| 4 | Podłoga na płycie                     | PG 1   | 0,30                  | 0,960                       | $0,960 > 0,852$                           | Spełniony |

|   |  |      |      |       |                 |           |
|---|--|------|------|-------|-----------------|-----------|
|   | fundamentowej                                  |      |      |       |                 |           |
| 5 | Ściana zewnętrzna istniejąca                   | SZ 3 | 0,23 | 0,970 | $0,970 > 0,738$ | Spełniony |
| 6 | Ściana zewnętrzna projektowana klatka schodowa | SZ 4 | 0,18 | 0,976 | $0,976 > 0,738$ | Spełniony |
| 7 | Ściana zewnętrzna projektowana piętra          | SZ 5 | 0,17 | 0,978 | $0,978 > 0,738$ | Spełniony |
| 8 | Stropodach                                     | D 1  | 0,16 | 0,980 | $0,980 > 0,738$ | Spełniony |

#### 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

| Obliczenia zbiorcze dla strefy Podpiwniczenie   |                  |      |         |      |                  |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------------------|------|---------|------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temperatura wewnętrzna strefy   | $\theta_i$       |      | 20,0    |      | °C               |      |      |      |      |      |      |      |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze   | $A_f$            |      | 41,6    |      | m <sup>2</sup>   |      |      |      |      |      |      |      |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi   | $q_{int}$        |      | 6,9     |      | W/m <sup>2</sup> |      |      |      |      |      |      |      |
| Pojemność cieplna budynku   | $C_m$            |      | 6857400 |      | J/K              |      |      |      |      |      |      |      |
| Stała czasowa budynku   | $\tau$           |      | 50,6    |      | h                |      |      |      |      |      |      |      |
| Udział granicznych potrzeb ciepła   | $\gamma_{H,lim}$ |      | 1,2     |      | -                |      |      |      |      |      |      |      |
| -   | $a_H$            |      | 4,4     |      | -                |      |      |      |      |      |      |      |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c  |                  |      |         |      |                  |      |      |      |      |      |      |      |
| Miesiąc   | I                | II   | III     | IV   | V                | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C  | -2,6             | -1,9 | 3,2     | 9,2  | 14,4             | 16,2 | 16,9 | 16,9 | 12,8 | 8,5  | 1,3  | -2,1 |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h  | 744              | 672  | 744     | 720  | 744              | 720  | 744  | 744  | 720  | 744  | 720  | 744  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie<br>$Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c                             | 251              | 220  | 187     | 116  | 62               | 41   | 34   | 34   | 77   | 128  | 201  | 246  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi<br>$Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c | 0,00             | 0,00 | 0,00    | 0,00 | 0,00             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c  | 251              | 220  | 187     | 116  | 62               | 41   | 34   | 34   | 77   | 128  | 201  | 246  |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c  | 0                | 0    | 0       | 0    | 0                | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c  | 212              | 192  | 212     | 206  | 212              | 206  | 212  | 212  | 206  | 212  | 206  | 212  |
| Miesięczne zyski ciepła   | 212              | 192  | 212     | 206  | 212              | 206  | 212  | 212  | 206  | 212  | 206  | 212  |

|  |            |            |            |            |       |      |      |      |       |            |            |            |
|--|------------|------------|------------|------------|-------|------|------|------|-------|------------|------------|------------|
| $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   |            |            |            |            |       |      |      |      |       |            |            |            |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$   | 0,34       | 0,35       | 0,45       | 0,70       | 1,35  | 2,00 | 2,45 | 2,45 | 1,05  | 0,66       | 0,41       | 0,34       |
| $\gamma_{H,1}$   | 0,34       | 0,34       | 0,40       | 0,58       | 1,03  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,86  | 0,53       | 0,37       | 0,34       |
| $\gamma_{H,2}$   | 0,34       | 0,40       | 0,58       | 1,03       | 1,68  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,75  | 0,86       | 0,53       | 0,37       |
| $f_{H,m}$  | 1,00       | 1,00       | 1,00       | 1,00       | 0,31  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,63  | 1,00       | 1,00       | 1,00       |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$  | 0,99       | 0,99       | 0,98       | 0,93       | 0,67  | 0,49 | 0,40 | 0,40 | 0,79  | 0,94       | 0,99       | 0,99       |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c               | 421,4<br>4 | 363,1<br>0 | 261,5<br>4 | 102,3<br>9 | 13,52 | 2,56 | 1,03 | 1,03 | 32,26 | 122,6<br>5 | 303,4<br>2 | 407,5<br>5 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok |            |            |            |            |       |      |      |      |       |            | 2032,5     |            |

| Obliczenia zbiorcze dla strefy Parter   |      |      |      |      |      |      |      |      |                  |          |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|----------|------|------|
| Temperatura wewnętrzna strefy   |      |      |      |      |      |      |      |      | $\theta_i$       | 20,0     | °C   |      |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze   |      |      |      |      |      |      |      |      | $A_f$            | 128,3    | m²   |      |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi   |      |      |      |      |      |      |      |      | $q_{int}$        | 7,0      | W/m² |      |
| Pojemność cieplna budynku   |      |      |      |      |      |      |      |      | $C_m$            | 21162900 | J/K  |      |
| Stała czasowa budynku   |      |      |      |      |      |      |      |      | $\tau$           | 52,4     | h    |      |
| Udział granicznych potrzeb ciepła   |      |      |      |      |      |      |      |      | $\gamma_{H,lim}$ | 1,2      | -    |      |
| -   |      |      |      |      |      |      |      |      | $a_H$            | 4,5      | -    |      |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c  |      |      |      |      |      |      |      |      |                  |          |      |      |
| Miesiąc   | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX               | X        | XI   | XII  |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C  | -2,6 | -1,9 | 3,2  | 9,2  | 14,4 | 16,2 | 16,9 | 16,9 | 12,8             | 8,5      | 1,3  | -2,1 |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h  | 744  | 672  | 744  | 720  | 744  | 720  | 744  | 744  | 720              | 744      | 720  | 744  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie<br>$Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c                             | 1361 | 1191 | 1011 | 629  | 337  | 221  | 187  | 187  | 420              | 692      | 1090 | 1331 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi<br>$Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00             | 0,00     | 0,00 | 0,00 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c  | 1361 | 1191 | 1011 | 629  | 337  | 221  | 187  | 187  | 420              | 692      | 1090 | 1331 |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c  | 379  | 456  | 889  | 1278 | 1697 | 1883 | 1860 | 1587 | 1138             | 683      | 398  | 318  |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c  | 663  | 599  | 663  | 642  | 663  | 642  | 663  | 663  | 642              | 663      | 642  | 663  |

|  |            |            |            |       |      |      |      |      |      |       |            |            |
|--|------------|------------|------------|-------|------|------|------|------|------|-------|------------|------------|
| Miesięczne zyski ciepła<br>$Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c  | 1042       | 1055       | 1552       | 1920  | 2360 | 2525 | 2523 | 2250 | 1780 | 1347  | 1040       | 982        |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$   | 0,55       | 0,64       | 1,11       | 2,20  | 5,05 | 8,23 | 9,75 | 8,70 | 3,06 | 1,40  | 0,69       | 0,53       |
| $\gamma_{H,1}$   | 0,54       | 0,60       | 0,87       | 1,65  | 3,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,23 | 1,05  | 0,61       | 0,54       |
| $\gamma_{H,2}$   | 0,60       | 0,87       | 1,65       | 3,63  | 6,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,88 | 2,23  | 1,05       | 0,61       |
| $f_{H,m}$  | 1,00       | 1,00       | 0,61       | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25  | 1,00       | 1,00       |
| Współczynnik wykorzystania<br>zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$   | 0,97       | 0,95       | 0,77       | 0,45  | 0,20 | 0,12 | 0,10 | 0,11 | 0,33 | 0,66  | 0,93       | 0,97       |
| Miesięczne zapotrzebowanie<br>na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} -$<br>$\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c       | 877,7<br>7 | 651,4<br>5 | 200,4<br>5 | 13,92 | 0,26 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 2,57 | 71,25 | 540,1<br>4 | 890,4<br>8 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok |            |            |            |       |      |      |      |      |      |       | 3248,3     |            |

| Obliczenia zbiorcze dla strefy Piętro   |      |      |      |      |      |      |      |      |                  |          |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|----------|------|------|
| Temperatura wewnętrzna strefy   |      |      |      |      |      |      |      |      | $\theta_i$       | 20,0     | °C   |      |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze   |      |      |      |      |      |      |      |      | $A_f$            | 128,4    | m²   |      |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi   |      |      |      |      |      |      |      |      | $q_{int}$        | 7,0      | W/m² |      |
| Pojemność cieplna budynku   |      |      |      |      |      |      |      |      | $C_m$            | 21186000 | J/K  |      |
| Stała czasowa budynku   |      |      |      |      |      |      |      |      | $\tau$           | 48,5     | h    |      |
| Udział granicznych potrzeb ciepła   |      |      |      |      |      |      |      |      | $\gamma_{H,lim}$ | 1,2      | -    |      |
| -   |      |      |      |      |      |      |      |      | $a_H$            | 4,2      | -    |      |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c  |      |      |      |      |      |      |      |      |                  |          |      |      |
| Miesiąc   | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX               | X        | XI   | XII  |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C  | -2,6 | -1,9 | 3,2  | 9,2  | 14,4 | 16,2 | 16,9 | 16,9 | 12,8             | 8,5      | 1,3  | -2,1 |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h  | 744  | 672  | 744  | 720  | 744  | 720  | 744  | 744  | 720              | 744      | 720  | 744  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie<br>$Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c                             | 1470 | 1287 | 1093 | 680  | 364  | 239  | 202  | 202  | 453              | 748      | 1177 | 1438 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi<br>$Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00             | 0,00     | 0,00 | 0,00 |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c  | 1470 | 1287 | 1093 | 680  | 364  | 239  | 202  | 202  | 453              | 748      | 1177 | 1438 |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c  | 433  | 517  | 1020 | 1457 | 1954 | 2157 | 2138 | 1810 | 1301             | 775      | 450  | 364  |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$  | 664  | 600  | 664  | 643  | 664  | 643  | 664  | 664  | 643              | 664      | 643  | 664  |



|  |            |            |            |       |      |      |       |      |      |       |            |            |
|--|------------|------------|------------|-------|------|------|-------|------|------|-------|------------|------------|
| kWh/m-c  |            |            |            |       |      |      |       |      |      |       |            |            |
| Miesięczne zyski ciepła<br>$Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c  | 1097       | 1117       | 1684       | 2100  | 2618 | 2800 | 2803  | 2474 | 1943 | 1440  | 1093       | 1028       |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$   | 0,54       | 0,63       | 1,11       | 2,22  | 5,17 | 8,43 | 10,01 | 8,83 | 3,09 | 1,39  | 0,67       | 0,51       |
| $\gamma_{H,1}$   | 0,53       | 0,58       | 0,87       | 1,67  | 3,70 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 2,24 | 1,03  | 0,59       | 0,53       |
| $\gamma_{H,2}$   | 0,58       | 0,87       | 1,67       | 3,70  | 6,80 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 5,96 | 2,24  | 1,03       | 0,59       |
| $f_{H,m}$  | 1,00       | 1,00       | 0,61       | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,29  | 1,00       | 1,00       |
| Współczynnik wykorzystania<br>zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$   | 0,97       | 0,94       | 0,76       | 0,44  | 0,19 | 0,12 | 0,10  | 0,11 | 0,32 | 0,66  | 0,93       | 0,97       |
| Miesięczne zapotrzebowanie<br>na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} -$<br>$\eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c       | 983,2<br>6 | 732,8<br>4 | 230,1<br>3 | 17,94 | 0,39 | 0,04 | 0,01  | 0,02 | 3,62 | 88,92 | 617,3<br>3 | 999,5<br>8 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok |            |            |            |       |      |      |       |      |      |       | 3674,1     |            |

| Budynek biurowy  |                |                |                |            |   |
|--|----------------|----------------|----------------|------------|---|
| Zestawienie stref  |                |                |                |            |   |
| Numer strefy   | Nazwa strefy   | $A_f$          | $V$            | $\theta_i$ | Zapotrzebowanie na ciepło<br>$Q_{H,nd}$ |
|  | -              | m <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> | °C         | kWh/rok                                 |
| 1  | Podpiwniczenie | 41,56          | 103,90         | 20,0       | 2032,50                                 |
| 2  | Parter         | 128,26         | 330,22         | 20,0       | 3248,35                                 |
| 3  | Piętro         | 128,40         | 359,37         | 20,0       | 3674,10                                 |
| Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok] |                |                |                |            | 8954,94                                 |

## 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

| Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej                |         |  |
|---|---------|--|
| Budynek biurowy   |         |  |
| Ciepło właściwe wody, $c_w$                                 | 4,19    | kJ/(kg•K)                                |
| Gęstość wody, $\rho_w$                                      | 1000    | kg/m <sup>3</sup>                        |
| Temperatura ciepłej wody, $\theta_w$                        | 55      | °C                                       |
| Temperatura zimnej wody, $\theta_o$                         | 10      | °C                                       |
| Współczynnik korekcyjny, $k_R$                              | 0,70    | -  |
| Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$              | 298,22  | m <sup>2</sup>                           |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_w$              | 0,35    | dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •dzień) |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$ | 1396,75 | kWh/rok                                  |

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

| Budynek biurowy   |   |         |
|---|---|---------|
| Nazwa źródła  | Kotłownia gazowa  |         |
| Nr źródła   | 1   | -       |
| Udział procentowy   | 50  | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny  |         |
| Współczynnik $W_H$  | 1,10  | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00  | -       |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$   | 4477,47   | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Kotły gazowe kondensacyjne (70/55oC) o mocy nominalnej do 50kW  |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$                                  | 0,91  | -       |
| Wybrany wariant regulacji   | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P-1K |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$                                    | 0,89  | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej                   |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$                                     | 0,96  | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | System ogrzewczy bez zbiornika buforowego   |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$                                   | 1,00  | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,78  | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$                   | 164,71  | kWh/rok |
|   |   |         |
| Nazwa źródła  | Moduł DX centrali   |         |
| Nr źródła   | 2   | -       |
| Udział procentowy   | 20  | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa  |         |
| Współczynnik $W_H$  | 3,00  | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00  | -       |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$   | 1790,99   | kWh/rok |

|   |  |         |
|---|--|---------|
| Wybrany wariant wytwarzania   | Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie  |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$                                  | 3,00   | -       |
| Wybrany wariant regulacji   | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$                                    | 0,94   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Ogrzewanie powietrzne  |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$                                     | 0,95   | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | System ogrzewczy bez zbiornika buforowego  |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$                                   | 1,00   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 2,68   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$                   | 288,44   | kWh/rok |
|   |  |         |
| Nazwa źródła  | Nagrzewnica elektryczna centrali   |         |
| Nr źródła   | 3  | -       |
| Udział procentowy   | 30   | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa   |         |
| Współczynnik $W_H$  | 3,00   | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00   | -       |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$   | 2686,48  | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe                         |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$                                  | 0,99   | -       |
| Wybrany wariant regulacji   | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$                                    | 0,94   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Ogrzewanie powietrzne  |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$                                     | 0,95   | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | System ogrzewczy bez zbiornika buforowego  |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$                                   | 1,00   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,88   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$                   | 0,00   | kWh/rok |

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

| Budynek biurowy   |   |         |
|---|---|---------|
| Nazwa źródła  | Kocioł gazowy   |         |
| Nr źródła   | 1   | -       |
| Udział procentowy   | 100,00  | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny  |         |
| Współczynnik $W_w$  | 1,10  | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3,00  | -       |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$   | 1396,75   | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW  |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$                                  | 0,85  | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Centralne podgrzewanie wody — systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przewodami rozprowadzającymi izolowanymi |         |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody  | Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30  |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$                                     | 0,85  | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.  |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$                                   | 0,85  | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 0,51  | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$                   | 224,83  | kWh/rok |

## 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

| Budynek biurowy                               |  |                |
|---|--|----------------|
| Nazwa źródła                                  | Oświetlenie wbudowane                    |                |
| Nr źródła                                     | 1  | -              |
| Rodzaj nośnika energii                        | Energia elektryczna - produkcja mieszana |                |
| Współczynnik $W_L$                            | 3,00                                     |                |
| Współczynnik $W_{el}$                         | 3,00                                     | -              |
| Energia użytkowa $E_{l,i\%}$                  | 225,00                                   | kWh/rok        |
| Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_r$ | 298,22                                   | m <sup>2</sup> |
| Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$      | 2250,00                                  | h/rok          |
| Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$        | 250,00                                   | h/rok          |
| Rodzaj regulacji                              | Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie      |                |

|  |        |         |
|--|--------|---------|
| Wpływ światła dziennego $F_D$  | 1,00   | -       |
| Rodzaj regulacji   | Ręczna |         |
| Wpływ nieobecności pracowników $F_O$                                 | 1,00   | -       |
| Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie | Nie    |         |
| Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$                  | 0,90   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$                    | -      | kWh/rok |

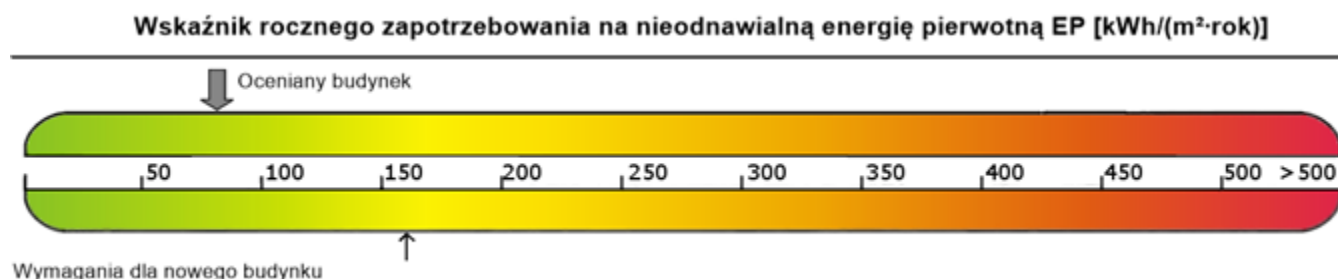
## 9) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

| Budynek biurowy  |                                  |                      |                      |                           |
|--|----------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Ogrzewanie i wentylacja  |                                  |                      |                      |                           |
| Nr źródła  | Nazwa źródła                     | $Q_{U,H}$<br>kWh/rok | $Q_{K,H}$<br>kWh/rok | $Q_{P,H}$<br>kWh/rok      |
| 1  | Kotłownia gazowa                 | 4477,47              | 5758,78              | 6828,78                   |
| 2  | Moduł DX centrali                | 1790,99              | 668,53               | 2870,92                   |
| 3  | Nagrzewnica elektryczna centrali | 2686,48              | 3038,77              | 9116,30                   |
| Suma   |                                  | 8954,94              | 9466,07              | 18816,00                  |
| Przygotowanie ciepłej wody   |                                  |                      |                      |                           |
| Nr źródła  | Nazwa źródła                     | $Q_{U,W}$<br>kWh/rok | $Q_{K,W}$<br>kWh/rok | $Q_{P,W}$<br>kWh/rok      |
| 1  | Kocioł gazowy                    | 1396,75              | 2761,75              | 3712,42                   |
| Suma   |                                  | 1396,75              | 2761,75              | 3712,42                   |
| Oświetlenie wbudowane  |                                  |                      |                      |                           |
| Nr źródła  | Nazwa źródła                     | $Q_{U,L}$<br>kWh/rok | $Q_{K,L}$<br>kWh/rok | $Q_{P,L}$<br>kWh/rok      |
| 1  | Oświetlenie wbudowane            | -                    | 1588,78              | 4766,33                   |
| Suma   |                                  | -                    | 1588,78              | 4766,33                   |
| Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$   |                                  |                      | 34,71                | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
| Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$   |                                  |                      | 48,60                | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$   |                                  |                      | 27294,75             | kWh/rok                   |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$ |                                  |                      | 91,53                | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |

| Budynek referencyjny wg WT2017  |               |        |                       |
|---|---------------|--------|-----------------------|
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku   | $A_f$         | 298,22 | $m^2$                 |
| Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej  | $EP_{H+W}$    | 60,00  | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia   | $\Delta EP_L$ | 100,00 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |
| Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia | $EP_{max}$    | 160,00 | $kWh/(m^2 \cdot rok)$ |

| Sprawdzenie warunku na EP |   |                                  |                   |
|---------------------------|---|----------------------------------|-------------------|
| EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$  |   | $EP_{max}$ $kWh/(m^2 \cdot rok)$ | Uwagi             |
| 81,34                     | < | 160,00                           | Warunek spełniony |

## 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2017



| Nazwa   | Spełniony | Niespełniony | Uwagi |
|---|-----------|--------------|-------|
| Warunek izolacyjności cieplnej przegród         | Tak       |              |       |
| Warunek powierzchni okien                       |           | Tak          |       |
| Warunek $EP < EP_{max}$                         | Tak       |              |       |
| Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej | Tak       |              |       |

## 11) Urządzenia pomocnicze

| Lp. | System                     | Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [ $kWh/rok$ ] | Uwagi |
|-----|----------------------------|---|-------|
| 1   | Ogrzewanie                 | 164,71  |       |
| 2   | Wentylacja                 | 288,44  |       |
| 3   | Przygotowanie ciepłej wody | 224,83  |       |

# Środowiskowa analiza optymalizacyjno-porównawcza

**Rozbudowa z nadbudową budynku Gminnego Ośrodka Pomocy Społecznej wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Zakład Usług Komunalnych i Świetlicę Środowiskową w ramach działania 13.8 RPO WL 2014-2020 „Poprawa spójności przestrzennej, społecznej i kulturowej Lubelskiego Obszaru Funkcjonalnego poprzez rewitalizację”**

|             | Imię i nazwisko                  | Uprawnienia/pieczątka | Podpis | Data       |
|-------------|----------------------------------|-----------------------|--------|------------|
| Projektant: | mgr inż. arch. Tadeusz Bobrowski | 1135/Lb/72            |        | 16.03.2017 |

Jastków, 16.03.2017

## Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Charakterystyka źródeł energii systemu oświetlenia wbudowanego
9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
10. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
11. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze emisji zanieczyszczeń (aspekt środowiskowy)
13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię

## 1. Dane budynku

### 1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Budynek użyteczności publicznej

Adres budynku: Panieńszczyzna, dz. nr 10/31, 10/46, ul. Legionistów

Nazwa inwestora: Urząd Gminy Jastków

Adres inwestora: Jastków, Panieńszczyzna, ul. Chmielowa 3

### 1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Biurowy

Strefa klimatyczna: III

Stacja meteorologiczna: Lublin - Radawiec

Powierzchnia zabudowy  $A_z=184,22 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze  $A_r=298,22 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto  $A=298,22 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym  $V_e=1417 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku  $V=793,49 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 2



## 2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

### 2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

#### 2.1.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | $Q_{H,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|--|----------|----------------------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 50,0     | 4477,5               |
| 2   | Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | 50,0     | 4477,5               |

#### 2.1.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | $Q_{H,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|--|----------|----------------------|
| 1   | Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | 100,0    | 8954,9               |

### 2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

#### 2.2.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|--|----------|----------------------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0    | 1396,8               |

#### 2.2.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|--|----------|----------------------|
| 1   | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 50,0     | 698,4                |
| 2   | Odnawialne źródła energii - Energia słoneczna        | 50,0     | 698,4                |

### 2.3. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu oświetlenia wbudowanego

#### 2.3.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | $Q_{L,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|--|----------|----------------------|
| 1   | Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | 100,0    | 1588,8               |

#### 2.3.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa  | Udział % | $Q_{L,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|--|----------|----------------------|
| 1   | Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | 100,0    | 1512,0               |

## 3. Dostępne nośniki energii

Na terenie inwestycji dostępny jest gaz ziemny i energia elektryczna sieciowa

## 4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

## Budynek podłączony do sieci elektroenergetycznej i gazowej

### 5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

| Lp. | Nazwa systemu                  | Wariant projektowany  |
|-----|--------------------------------|---|
| 1   | System ogrzewania              | TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Energia elektryczna systemowa, typu Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane gazem o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=1,30$ , Ogrzewanie pośrednie wymiennikowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,89$ , Ogrzewanie powietrzne o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,95$ , System ogrzewczy bez zbiornika buforowego o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ .  |
| 2   | System wentylacji              | TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=83,78 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=31,17 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=16,76 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=31,17 \text{ m}^3/\text{h}$ ; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo o strumieniach powietrza $V_{ve1}=517,19 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve2}=27,58 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve3}=0,00 \text{ m}^3/\text{h}$ , $V_{ve4}=206,88 \text{ m}^3/\text{h}$ .  |
| 3   | System ciepłej wody            | TAK, Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny, typu Kotle kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,85$ , Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,70$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$ , Źródło o udziale procentowym 50,00 % na paliwo Odnawialne źródła energii - Energia słoneczna, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,96$ , Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem pracy, z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,80$ , Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$ . |
| 4   | System oświetlenia wbudowanego | TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa, o regulacji Ręczna wpływ światła dziennego o współczynniku $FD=1,00$ , i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy $FO=1,00$ , i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia $F_c=0,90$ , o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych $P_n=100,00 \text{ W}$ .  |

### 6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

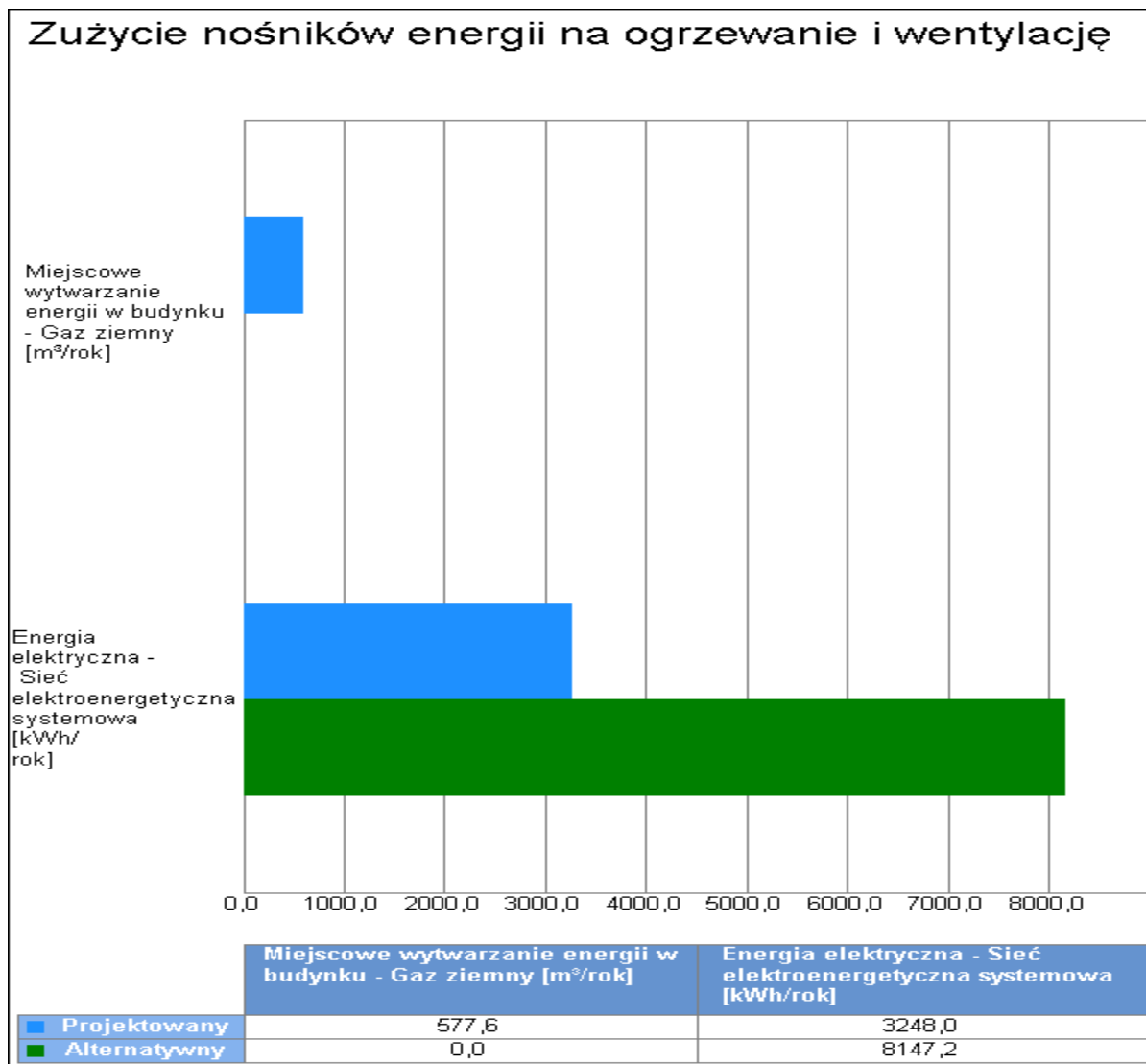
#### 6.1. Budynek projektowany

| Rodzaj paliwa  | Udział % | $\eta_{H,tot}$ | $H_u$ | Jedn.              | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.               |
|--|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | 50,0     | 0,78           | 9,97  | kWh/m <sup>3</sup> | 5758,8              | 577,6            | m <sup>3</sup> /rok |
| Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | 50,0     | 1,60           | 1,00  | kWh/kWh            | 2794,9              | 2794,9           | kWh/rok             |
| Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | -        | -              | 1,00  | kWh/kWh            | 453,2               | 453,2            | kWh/rok             |

## 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

| Rodzaj paliwa  | Udział % | $\eta_{H,tot}$ | $H_u$ | Jedn.   | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.   |
|--|----------|----------------|-------|---------|---------------------|------------------|---------|
| Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | 100,0    | 1,10           | 1,00  | kWh/kWh | 8147,2              | 8147,2           | kWh/rok |

## 6.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

## 7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

### 7.1. Budynek projektowany

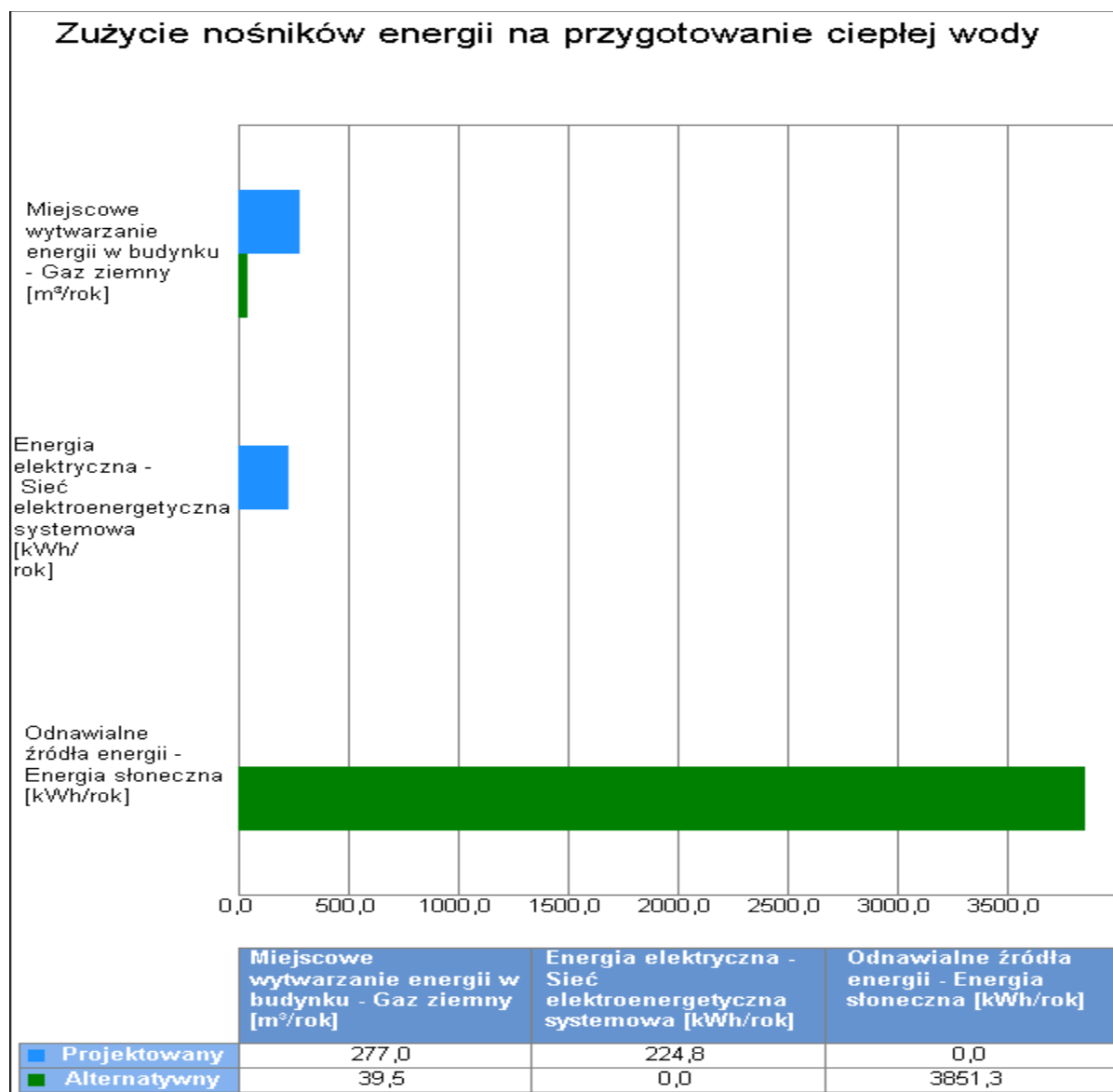
| Rodzaj paliwa                   | Udział % | $\eta_{W,tot}$ | $H_u$ | Jedn.  | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.  |
|---------------------------------|----------|----------------|-------|--------|---------------------|------------------|--------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w | 100,0    | 0,51           | 9,97  | kWh/m³ | 2761,7              | 277,0            | m³/rok |

|  |   |   |      |         |       |       |         |
|--|---|---|------|---------|-------|-------|---------|
| budynku - Gaz ziemny                                     |   |   |      |         |       |       |         |
| Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | - | - | 1,00 | kWh/kWh | 224,8 | 224,8 | kWh/rok |

## 7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

| Rodzaj paliwa  | Udział % | $\eta_{w,tot}$ | $H_u$ | Jedn.              | $Q_{k,w}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.               |
|--|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 50,0     | 0,51           | 34,99 | kWh/m <sup>3</sup> | 1380,9              | 39,5             | m <sup>3</sup> /rok |
| Odnawialne źródła energii - Energia słoneczna        | 50,0     | 0,65           | 1,00  | MJ/kg              | 1069,8              | 3851,3           | kWh/rok             |

## 7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

## 8. Charakterystyka źródeł oświetlenia systemu oświetlenia wbudowanego

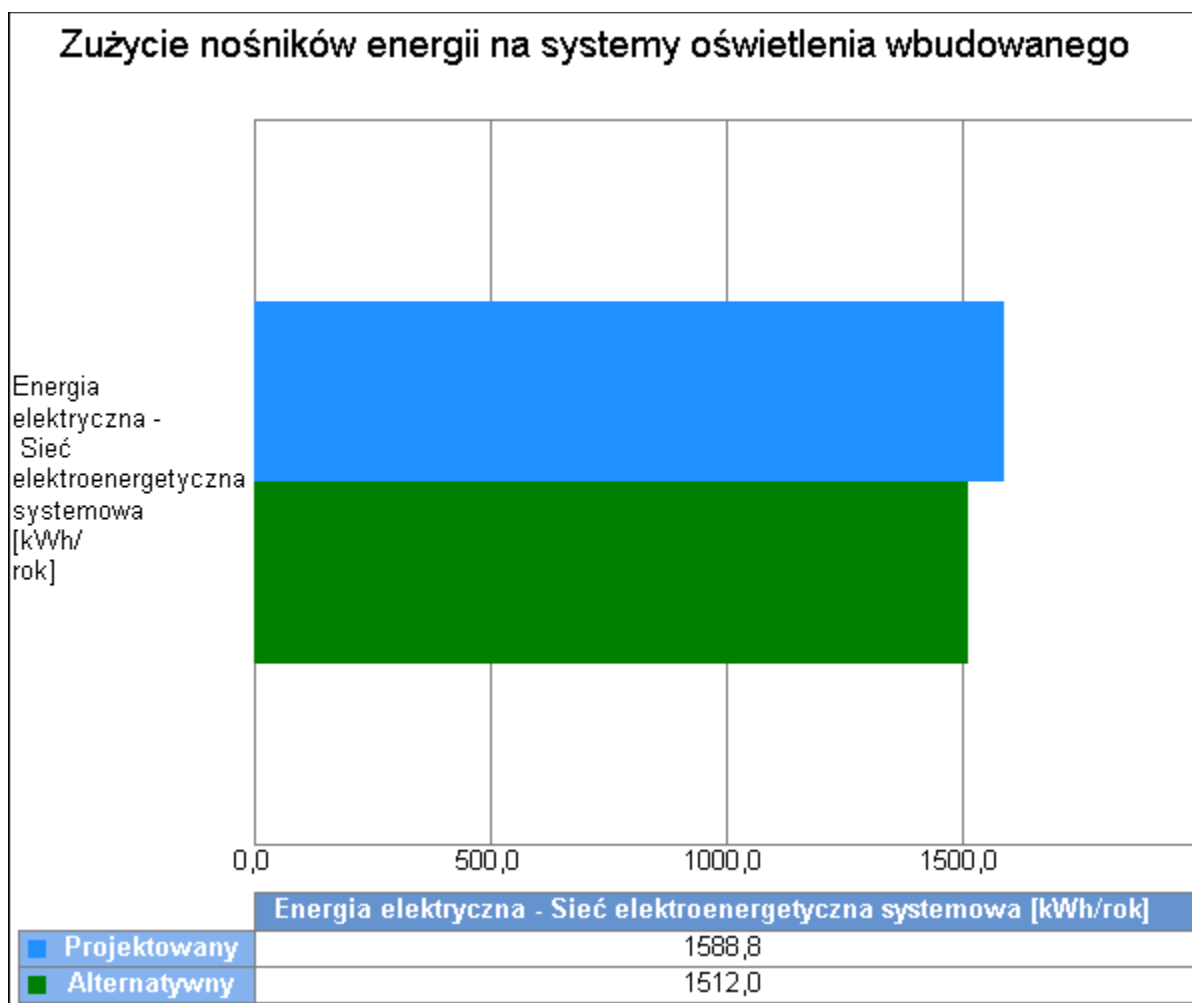
### 8.1. Budynek projektowany

| Rodzaj paliwa  | Udział % | $\eta_{L,tot}$ | $H_u$ | Jedn.   | $Q_{K,L}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.   |
|--|----------|----------------|-------|---------|---------------------|------------------|---------|
| Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | 100,0    | 1,00           | 1,00  | kWh/kWh | 1588,8              | 1588,8           | kWh/rok |

### 8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

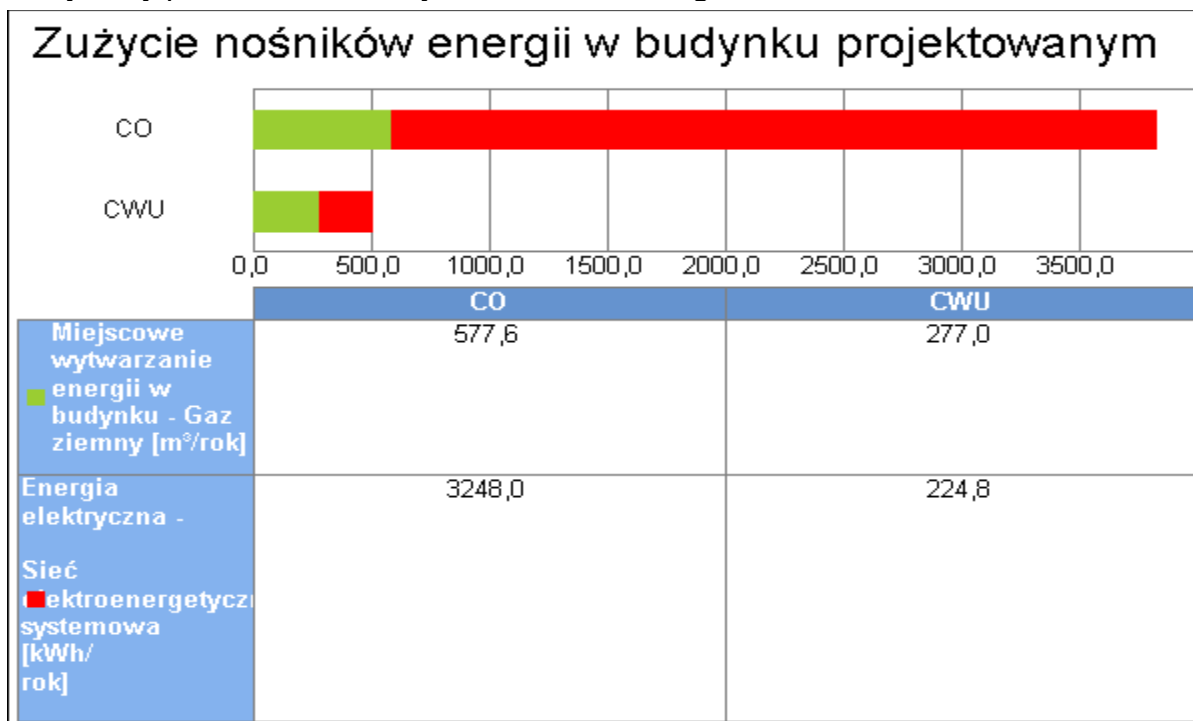
| Rodzaj paliwa  | Udział % | $\eta_{L,tot}$ | $H_u$ | Jedn.   | $Q_{K,L}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn.   |
|--|----------|----------------|-------|---------|---------------------|------------------|---------|
| Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | 100,0    | 1,00           | 1,00  | kWh/kWh | 1512,0              | 1512,0           | kWh/rok |

### 8.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego

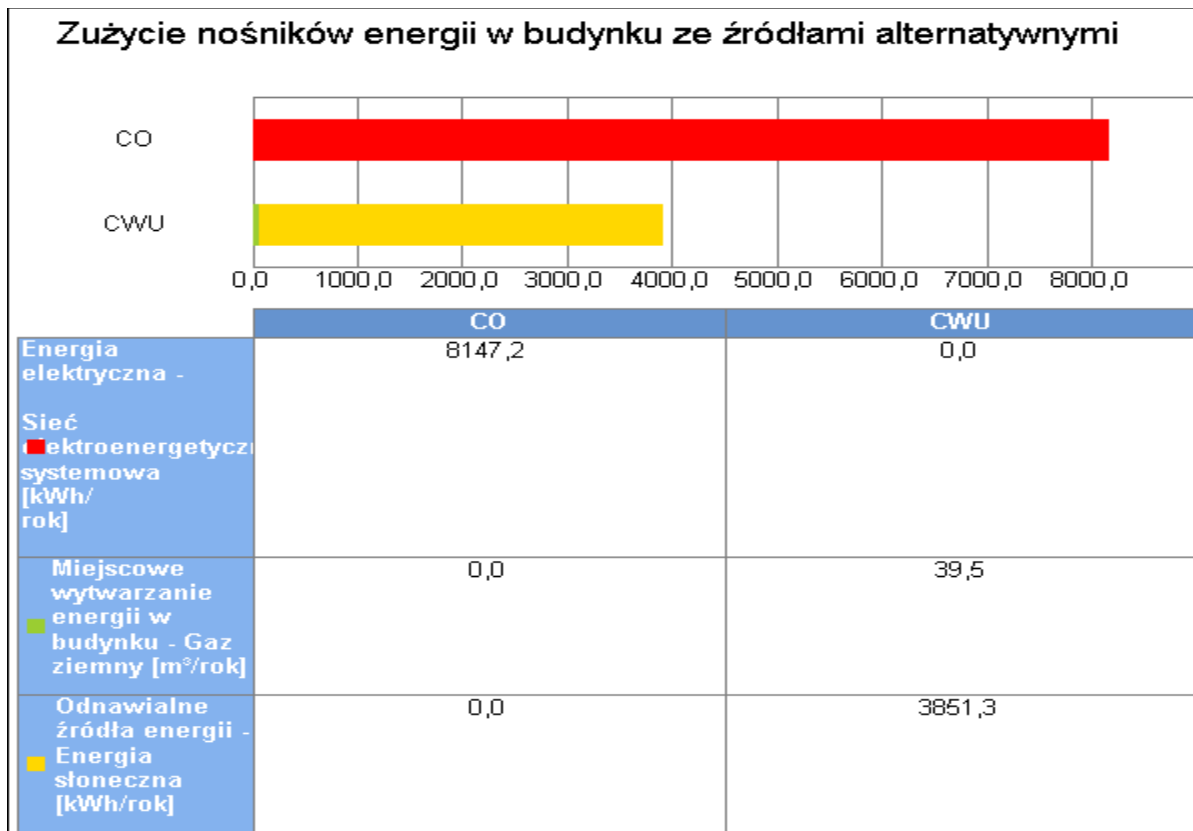


Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu oświetlenia wbudowanego

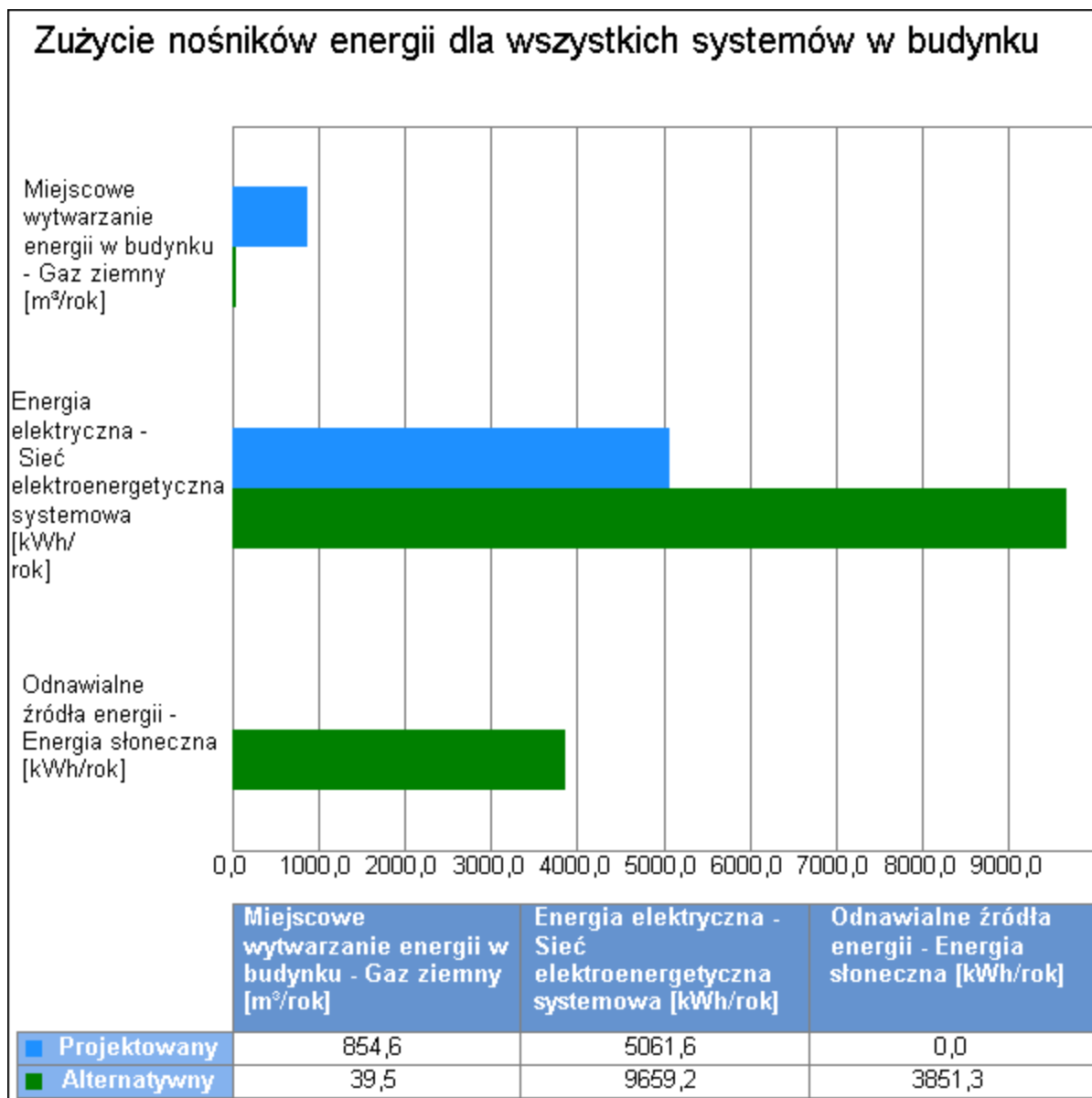
## 9. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

## 10. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

### 10.1. Budynek projektowany

| System ogrzewania i wentylacji                       |       |                 |                 |          |                 |          |          |          |
|--|-------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| Rodzaj paliwa  | Jedn. | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO       | CO <sub>2</sub> | PYŁ      | SADZA    | B-a-P    |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | kg/GJ | 0,000000        | 0,000000        | 0,000000 | 55,820000       | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| Energia elektryczna -                                | kg/GJ | 0,000000        | 0,000000        | 0,000000 | 225,5600        | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |

|  |              |                       |                       |           |                       |            |              |              |
|--|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|------------|--------------|--------------|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa                       |              |                       |                       |           | 00                    |            |              |              |
| <b>System przygotowania ciepłej wody</b>                 |              |                       |                       |           |                       |            |              |              |
| <b>Rodzaj paliwa</b>                                     | <b>Jedn.</b> | <b>SO<sub>2</sub></b> | <b>NO<sub>x</sub></b> | <b>CO</b> | <b>CO<sub>2</sub></b> | <b>PYŁ</b> | <b>SADZA</b> | <b>B-a-P</b> |
| Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | kg/GJ        | 0,000000              | 0,000000              | 0,000000  | 55,820000             | 0,000000   | 0,000000     | 0,000000     |
| Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | kg/GJ        | 0,000000              | 0,000000              | 0,000000  | 225,560000            | 0,000000   | 0,000000     | 0,000000     |

## 10.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

|  |              |                       |                       |           |                       |            |              |              |
|--|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|------------|--------------|--------------|
| <b>System ogrzewania i wentylacji</b>                    |              |                       |                       |           |                       |            |              |              |
| <b>Rodzaj paliwa</b>                                     | <b>Jedn.</b> | <b>SO<sub>2</sub></b> | <b>NO<sub>x</sub></b> | <b>CO</b> | <b>CO<sub>2</sub></b> | <b>PYŁ</b> | <b>SADZA</b> | <b>B-a-P</b> |
| Energia elektryczna - Sieć elektroenergetyczna systemowa | kg/GJ        | 0,000000              | 0,000000              | 0,000000  | 225,560000            | 0,000000   | 0,000000     | 0,000000     |
| <b>System przygotowania ciepłej wody</b>                 |              |                       |                       |           |                       |            |              |              |
| <b>Rodzaj paliwa</b>                                     | <b>Jedn.</b> | <b>SO<sub>2</sub></b> | <b>NO<sub>x</sub></b> | <b>CO</b> | <b>CO<sub>2</sub></b> | <b>PYŁ</b> | <b>SADZA</b> | <b>B-a-P</b> |
| Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny     | kg/GJ        | 0,000000              | 0,000000              | 0,000000  | 55,820000             | 0,000000   | 0,000000     | 0,000000     |
| Odnawialne źródła energii - Energia słoneczna            | kg/GJ        | 0,000000              | 0,000000              | 0,000000  | 225,560000            | 0,000000   | 0,000000     | 0,000000     |

## 11. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

### 11.1. Budynek projektowany

### 11.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

## 12. Bezpośredni efekt ekologiczny

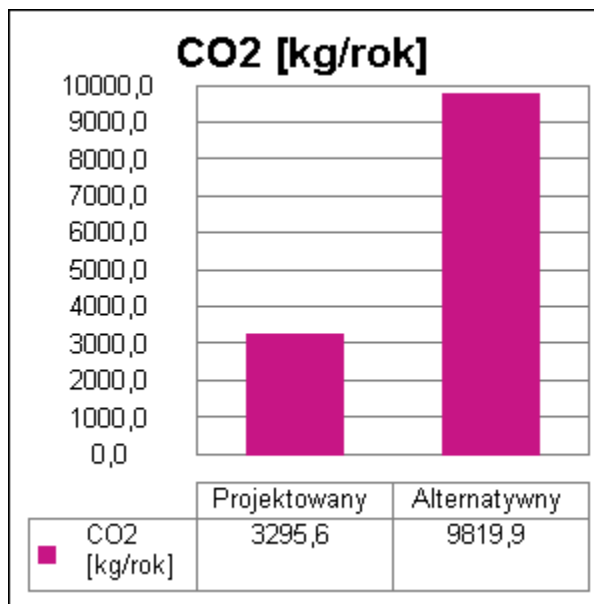
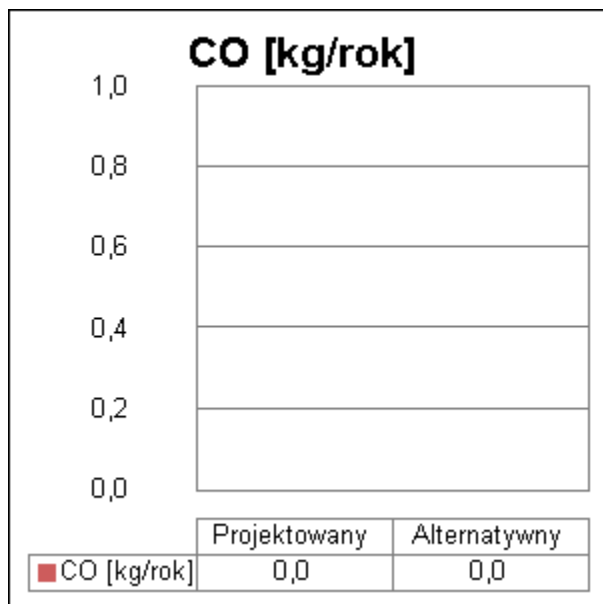
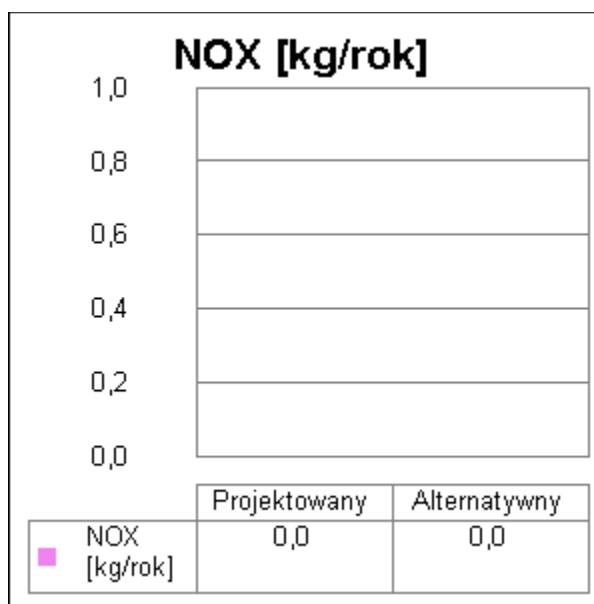
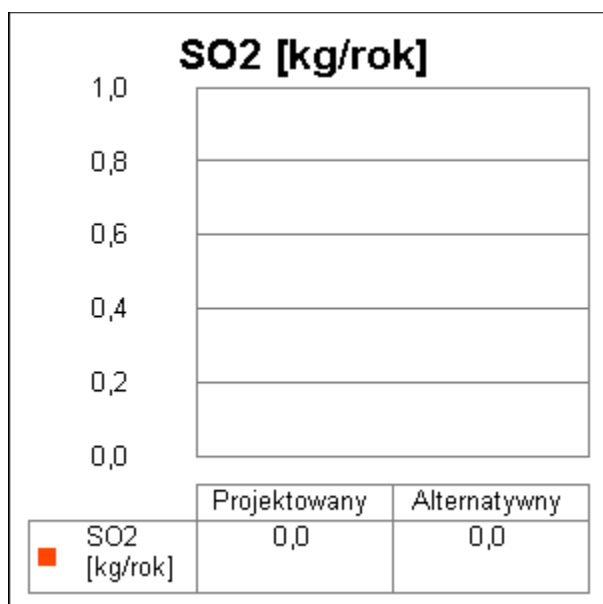
### 12.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

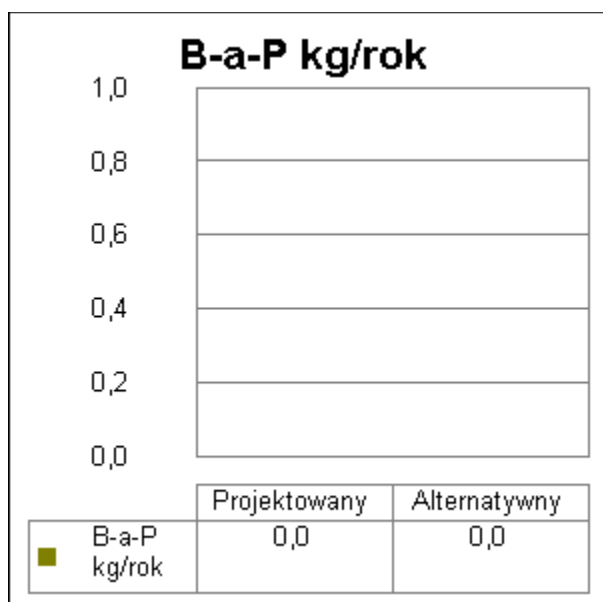
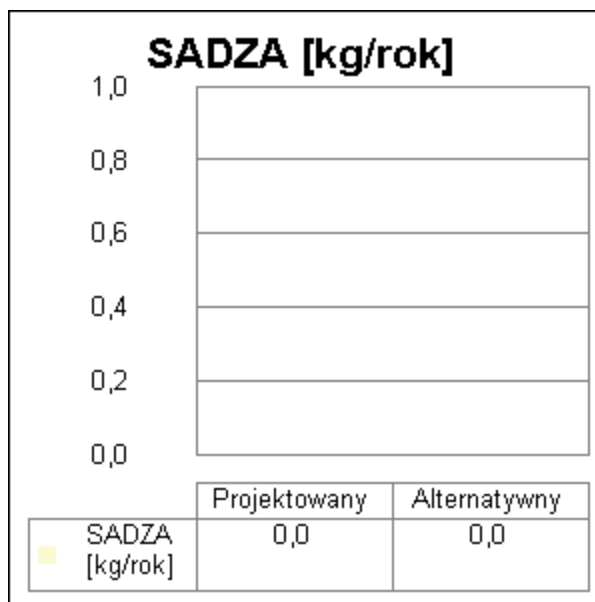
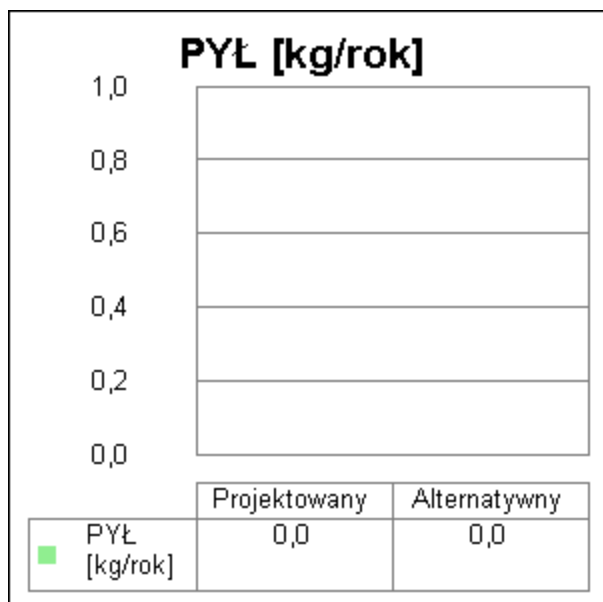
| Emitowane zanieczyszczenie | Budynek projektowany [kg/rok] | Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] | Efekt ekologiczny[kg/rok] | Redukcja emisji [%] |
|----------------------------|-------------------------------|--|---------------------------|---------------------|
|----------------------------|-------------------------------|--|---------------------------|---------------------|



|                       |             |             |              |         |
|-----------------------|-------------|-------------|--------------|---------|
| <b>SO<sub>2</sub></b> | 0,000000    | 0,000000    | 0,000000     | ...     |
| <b>NO<sub>x</sub></b> | 0,000000    | 0,000000    | 0,000000     | ...     |
| <b>CO</b>             | 0,000000    | 0,000000    | 0,000000     | ...     |
| <b>CO<sub>2</sub></b> | 3295,593380 | 9819,948284 | -6524,354904 | -197,97 |
| <b>PYŁ</b>            | 0,000000    | 0,000000    | 0,000000     | ...     |
| <b>SADZA</b>          | 0,000000    | 0,000000    | 0,000000     | ...     |
| <b>B-a-P</b>          | 0,000000    | 0,000000    | 0,000000     | ...     |

## 12.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





### 13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

#### 13.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$

$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$

$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$

$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$

### 13.2. Tabela emisji równoważnej

| Emitowane zanieczyszczenie      | Współczynnik toksyczności K | Emisja - Budynek projektowany [kg/rok] | Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] | Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok] | Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] |
|---------------------------------|-----------------------------|--|---|---|--|
| SO <sub>2</sub>                 | 1,00                        | 0,000000                               | 0,000000  | 0,000000  | 0,000000   |
| NO <sub>x</sub>                 | 0,50                        | 0,000000                               | 0,000000  | 0,000000  | 0,000000   |
| PYŁ                             | 0,50                        | 0,000000                               | 0,000000  | 0,000000  | 0,000000   |
| SADZA                           | 2,50                        | 0,000000                               | 0,000000  | 0,000000  | 0,000000   |
| B-a-P                           | 20000,00                    | 0,000000                               | 0,000000  | 0,000000  | 0,000000   |
| <b>Łączna emisja równoważna</b> |                             |  |   | 0,000000  | 0,000000   |

### 13.3. Wykres emisji równoważnej



### 13.4. Wybór systemu

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany w odniesieniu do emisji CO<sub>2</sub>.**