

Jednostka projektowa:

**FIRMA PROJEKTOWO – KOSZTORYSOWA**  
**inż. bud. Marek Węglorz**  
**43-400 Cieszyn, ul. Jastrzębia 33, tel. 601 98 11 83**

## STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU WYKONAWCZEGO

JEDNOSTKA PROJEKTOWA	UNITERM Sp. z o.o. ul. Bogusławskiego 19 43-300 Bielsko-Biała				
INWESTOR	Gmina Strumień ul. Rynek 4 43-246 Strumień				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa kotłowni w istniejącym budynku mieszkalnym jednorodzinnym				
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Miasto: Strumień ul. Dolna 11 Kategoria obiektu budowlanego: I				
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: Strumień Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0001 Strumień Miasto Numery działek ewidencyjnych: 2495/3, 11/4				
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Adam Wilczek	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr SLK/5783/PWOS/14	Branża sanitarna	10.10.2022 r.	

## Spis treści projektu wykonawczego

### I. Dokumenty dołączone do projektu

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych projektanta  | str. nr   |
| 1   |           |
| 2. Kopia zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego                            | str. nr 2 |
| 3. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej | str. nr 3 |

### II. Część opisowa

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Rozwiązania kotłowni zapewniające jej użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem | str. nr 4 |
| 2. Dobór rodzaju i wielkości urządzeń   | str. nr   |
| 4   |           |
| 3. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej                           | str. nr   |
| 11  |           |
| 4. Uwagi ogólne   | str. nr   |
| 11  |           |

### III. Część rysunkowa

- |                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| Rys. nr 1: Schemat montażowy kotłowni | str. nr 12 |
| Rys. nr 2: Kotłownia – rzut parteru   | str. nr 13 |

Bielsko-Biała, 10.10.2022 r.

Adam Wilczek

### OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Niniejszym oświadczam, iż projekt wykonawczy budowy kotłowni w istniejącym budynku mieszkalnym jednorodzinnym przy ul. Dolnej 11 w Strumieniu (jednostka ewidencyjna: Strumień; obręb ewidencyjny: 0001 Strumień Miasto; działka nr: 2495/3, 11/4), został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

## II. Część opisowa

### 1. Rozwiązania kotłowni zapewniające jej użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem

#### 1.1. Opis stanu istniejącego

Obecnie źródłem ciepła w budynku jest kocioł węglowy.

#### 1.2. Opis rozwiązań projektowych

Istniejącą kotłownię węglową należy zdemontować.

W budynku projektuje się biwalentny układ ogrzewania budynku, w którym podstawowym źródłem ciepła w będzie pompa ciepła powietrze-woda typu split. Pompa ciepła pokrywać będzie zapotrzebowanie mocy cieplnej na centralne ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. W przypadku obniżenia się temperatury zewnętrznej poniżej około  $-7^{\circ}\text{C}$  (punkt biwalentny) następować będzie dogrzewanie wody grzewczej w kotle gazowym. Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w podgrzewaczu cwu o pojemności 200 litrów, poprzez węzownicę grzejną o zwiększonej powierzchni przystosowanej do współpracy z pompą ciepła. W okresie grzewczym ciągła praca pompy ciepła na cele podgrzewu cwu powinna być ograniczona do 0,5h; po tym czasie pompa ciepła powinna przełączyć się na podgrzew instalacji c.o. a w razie potrzeby podgrzew zasobnika cwu powinna przejąć grzałka elektryczna. W przypadku gdy temperatura cwu wypływająca z zasobnika będzie niższa od wymaganej, w dwufunkcyjnym kotle gazowym nastąpi jej dogrzanie.

### 2. Dobór rodzaju i wielkości urządzeń

#### 2.1. Bilans potrzeb cieplnych

- zapotrzebowanie mocy cieplnej na centralne ogrzewanie budynku wynosi:

$$Q_{co} = 8,1 \text{ kW}$$

- zapotrzebowanie mocy cieplnej na przygotowanie c.w.u. wynosi:

$$Q_{cwu} = 12 \text{ kW}$$

#### 2.2. Charakterystyka techniczna kotłowni

Dla pokrycia potrzeb cieplnych budynku dobrano pompę ciepła powietrze-woda typu split o nominalnej mocy grzewczej 12 kW oraz kocioł gazowy dwufunkcyjny, jako źródło szczytowe (dobór kotła wg projektu instalacji gazowej).

Jednostka wewnętrzna pompy ciepła wyposażona w pompę obiegową zabudowana zostanie w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni na parterze budynku. Obieg wody grzewczej w instalacji c.o. wymuszać będzie pompa obiegowa zabudowana w kotle gazowym.

Dane techniczne kotłowni:

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| - system ogrzewania:                       | zamknięty                   |
| - obieg instalacji centralnego ogrzewania: | 60/37°C – parametry zmienne |
| - obieg grzewczy c.w.u.:                   | parametry stałe             |

Jednostka zewnętrzna pompy ciepła zabudowana zostanie przy ścianie zewnętrznej budynku. Jednostkę zewnętrzną należy posadowić na ramie stalowej.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pionowym, pojemnościowym podgrzewaczu cwu o pojemności 200 litrów z węzownicą grzejną o zwiększonej powierzchni przystosowanej do współpracy z pompą ciepła. Podgrzewacz zamontowany będzie w pomieszczeniu kotłowni. Podgrzewacz należy zabezpieczyć membranowym zaworem bezpieczeństwa o średnicy DN15;  $d_o = 12$  mm i ciśnieniu otwarcia  $p_o = 6,0$  bar oraz przeponowym naczyniem wzbiorczym o pojemności całkowitej  $V_n = 25$  dm<sup>3</sup>.

### 2.3. Przewody i armatura kotłowni

Rurociągi grzewcze należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych metodą prasowania wtłaczanego (zacisk).

Oznaczone na rysunkach średnice nominalne rurociągów odpowiadają następującym średnicom projektowanych przewodów:

DN32 – □35 x 1,5 mm

DN20 – □22 x 1,5 mm

Rurociągi wody zimnej wykonać z rur z polipropylenu PP-R łączonych przez zgrzewanie. Rurociągi ciepłej wody użytkowej wykonać z rur z polipropylenu z wkładką aluminiową PP-R/AL/PP-R łączonych przez zgrzewanie. Punkty stałe i przesuwne instalacji wg wymagań producenta rur.

Przewody grzewcze, wody zimnej i c.w.u. prowadzić po wierzchu ścian, na wspornikach, mocowanych do ścian budynku. Średnice rurociągów podano na rysunkach.

Przewody freonowe łączące jednostkę zewnętrzną i wewnętrzną pompy ciepła wykonać z rur miedzianych łączonych na lut twardy. Trasę przewodów freonowych oraz średnice

pokazano na rysunkach. Z jednostki zewnętrznej należy wykonać odprowadzenie skroplin przewodem PP-R o średnicy  $\varnothing 32 \times 3,0 \text{ mm}$ . Skropliny odprowadzić do gruntu.

Przejścia wszystkich przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem elastycznym. Należy stosować tuleje ochronne o dwie wymiary większe od rurociągu.

Armaturę kotłowni należy zastosować zgodnie ze specyfikacją.

#### 2.4. Zabezpieczenie termiczne

Rurociągi grzewcze i przewody c.w.u. należy zaizolować termicznie materiałem o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ , o następujących grubościach:  $\varnothing$  rurociąg o średnicy wewnętrznej do 22 mm – min. grubość izolacji 20 mm

- rurociąg o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm – min. grubość izolacji 30 mm  $\varnothing$  rurociąg o średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm – min. grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury
- rurociąg o średnicy wewnętrznej ponad 100 mm – min. grubość izolacji 100 mm.

Zastosowanie innych otulin powinno być zgodne z PN-B-02421.

Przewody wody zimnej należy zaizolować termicznie materiałem o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$  i grubości 9 mm.

Przewody freonowe należy zaizolować otulinami termoizolacyjnymi o grubości 6 mm.

#### 2.5. Próby ciśnieniowe

Po zmontowaniu kotłowni należy przeprowadzić próbę szczelności i wytrzymałości na zimno i gorąco przewodów grzewczych, na ciśnienie próbne  $p = 4,0 \text{ bar}$  zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

Przewody wody zimnej oraz c.w.u. należy poddać próbie szczelności na ciśnienie wynoszące 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego, zgodnie z wytycznymi producenta rur oraz zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót BudowlanoMontażowych.

Przewody freonowe należy poddać próbie szczelności zgodnie z wytycznymi producenta zabudowanej pompy ciepła.

Po wykonaniu prób z wynikiem pozytywnym rurociągi zaizolować termicznie.

## 2.6. Obliczenia i dobór urządzeń

### • Dobór ciśnieniowego naczynia wyrównawczego instalacji centralnego ogrzewania

- ustalenie pojemności ekspansyjnej (użytkowej)  $V_e$

$$V_e = V_A \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

$$V_A = 300 \text{ dm}^3 = 0,30 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta v = 0,0168 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad (\text{dla } t_z = 60^\circ\text{C})$$

$$V_e = 0,3 \cdot 999,7 \cdot 0,0168 \approx \underline{\underline{5 \text{ dm}^3}}$$

- ustalenie minimalnej pojemności naczynia  $V_{n \min}$

$$V_{n \min} = (V_e + V_v) \frac{p_e + 1}{p_e - p_o}$$

$V_v$  – rezerwa wody

$$V_v = (0,01 \div 0,015) V_A$$

$$V_v = 0,015 \cdot 300 = 4,5 \text{ dm}^3$$

$p_o$  – ciśnienie wstępne w naczyniu

$$p_o = 0,7 \text{ bar}$$

$p_e$  – ciśnienie końcowe, maksymalne, w naczyniu

$$p_e = 2,5 \text{ bar}$$

$$V_{n \min} = (5 + 4,5) \frac{2,5 + 1}{2,5 - 0,7} = \underline{\underline{18 \text{ dm}^3}}$$

---

Dobrano ciśnieniowe naczynie wyrównawcze do instalacji grzewczych, o pojemności całkowitej  $V_n = 18 \text{ dm}^3$  i max ciśnieniu pracy  $p_{\max} = 6,0 \text{ bar}$ .

### • Dobór ciśnieniowego naczynia wyrównawczego podgrzewacza c.w.u.

Zgodnie z tabelą doboru producenta ciśnieniowych naczyń wyrównawczych dobrano naczynie przeponowe do instalacji wody użytkowej o pojemności całkowitej  $V_n = 25 \text{ dm}^3$  i max ciśnieniu pracy  $p_{\max} = 10,0 \text{ bar}$ .

• Dobór zaworu bezpieczeństwa pompy ciepła

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot 1414,5 \sqrt{p_1 \cdot \rho \cdot \alpha}}}$$

$$G = \frac{Q}{\Delta t \cdot c}$$

$$Q = 12 \text{ kW} = 12000 \text{ W}$$

$$p_1 = 3 \cdot 1,1 = 3,3 \text{ bar} = 0,33 \text{ MPa}$$

$$\rho = 980 \text{ kg/m}^3$$

$$\alpha = 0,27 \text{ dla DN15}$$

$$c = 4208 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$\Delta t = 10^\circ \text{C}$$

$$G = \frac{12000}{10 \cdot 4208} = \underline{0,29 \text{ kg/s}}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,29}{3,14 \cdot 1414,5 \sqrt{0,33 \cdot 980 \cdot 0,27}}} = 0,0053 \text{ m} = \underline{\underline{5,3 \text{ mm}}}$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczania zamkniętych instalacji grzewczych; DN15;  $d_o=12\text{mm}$  o ciśnieniu otwarcia  $p_o=3,0\text{bar}$ .

• Dobór zaworu bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u.

Zgodnie z tabelą doboru producenta zaworów bezpieczeństwa dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczenia zamkniętych ogrzewaczy wody użytkowej, DN15;  $d_o=12 \text{ mm}$  o ciśnieniu otwarcia  $p_o = 6,0 \text{ bar}$ .

• Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

Wymagany punkt pracy pompy:

$$V_{po} = 0,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_{po} = 1,91 \text{ mH}_2\text{O}$$

• Dobór zaworu rozdzielającego

$$V = \underline{2,1 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Dobrano zawór rozdzielający DN25; PN10;  $k_{vs}=10\text{m}^3/\text{h}$ , z siłownikiem do współpracy z regulatorem pompy ciepła (sygnał sterujący załącz/wyłącz).

Strata ciśnienia na zaworze rozdzielającym wyniesie:

$$\Delta H_{\text{str}}^{\text{R}_{\text{co}}} = \left( \frac{V}{k_{vs}} \right)^2$$

$$\Delta H_{\text{str}}^{\text{R}_{\text{co}}} = \left( \frac{2,1}{10} \right)^2 = \underline{\underline{0,044 \text{ bar}}} = \underline{\underline{4,4 \text{ kPa}}}$$

## 2.7. Specyfikacja montażowa urządzeń i armatury kotłowni

Poz.	Ilość	Wyszczególnienie	Producent, Dystrybutor, Nr normy	Uwagi
1	2	3	4	5
1a 1b	1 kpl.	Pompa ciepła typu split, jednofazowa o nominalnej mocy cieplnej 12kW. 1a – jednostka wewnętrzna wyposażona w: - pompę obiegową 1b – jednostka zewnętrzna		
2	1 szt.	Kocioł gazowy, kondensacyjny, dwufunkcyjny o nominalnej mocy cieplnej 20kW, wyposażony w pompę obiegową oraz zawór bezpieczeństwa		wg projektu instalacji gazowej
3	1 szt.	Pionowy, pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej o poj. 200 litrów z wężownicą grzejną o zwiększonej powierzchni przystosowanej do współpracy z pompą ciepła wraz z grzałką elektryczną o mocy 6kW		
4	1 szt.	Zbiornik buforowy do instalacji c.o. o pojemności 200 litrów, PN10, $t_{max}=100^{\circ}C$		
5	1 szt.	Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze do instalacji grzewczych, o pojemności całkowitej $V_n = 18 \text{ dm}^3$ i maksymalnym ciśnieniu pracy $p_{max}=6 \text{ bar}$		
6	1 szt.	Ciśnieniowe naczynie wyrównawcze do instalacji wody użytkowej, o pojemności całkowitej $V_n = 25 \text{ dm}^3$ i maksymalnym ciśnieniu pracy $p_{max} = 10,0 \text{ bar}$		
7	1 szt.	Membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczania zamkniętych instalacji grzewczych; DN15; $d_o=12\text{mm}$ o ciśnieniu otwarcia $p_o=3,0\text{bar}$ .		
8	1 szt.	Membranowy zawór bezpieczeństwa do zabezpieczania zamkniętych ogrzewaczy wody użytkowej DN15; $d_o=12\text{mm}$ o ciśnieniu otwarcia $p_o = 6,0 \text{ bar}$ .		
9	1 szt.	Demineralizator wody grzewczej, wielkość 4 litry		
10	1 szt.	Zawór napełniania instalacji grzewczej		
11	1 szt.	Separator magnetyczny z filtrem, DN20		

12	1 szt.	Separator magnetyczny z filtrem, DN32		
13	1 szt.	Filtr siatkowy do wody, gwintowany, DN15, PN10, $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$ , z siatką filtrującą 200 oczek/ $\text{cm}^2$		
14	2 szt.	Filtr siatkowy do wody, gwintowany, DN20, PN10, $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$ , z siatką filtrującą 200 oczek/ $\text{cm}^2$		
15	2 szt.	Zawór kulowy gwintowany DN15; PN10; $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$		
16	16 szt.	Zawór kulowy gwintowany DN20; PN10; $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$		
17	7 szt.	Zawór kulowy gwintowany DN32; PN10; $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$		
18	1 szt.	Zawór zwrotny gwintowany DN15; PN10; $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$		
19	1 szt.	Zawór zwrotny gwintowany DN20; PN10; $t_{\max}=100^{\circ}\text{C}$		
20	1 szt.	Zawór rozdzielający DN25; PN10; $k_{vs}=10\text{m}^3/\text{h}$ , z siłownikiem do współpracy z regulatorem pompy ciepła (sygnał sterujący załącz/wyłącz)		
21	1 szt.	Pompa cyrkulacyjna cwu: Wymagany punkt pracy pompy: $V_{po} = 0,38 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{po} = 1,91 \text{ mH}_2\text{O}$		

### 3. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

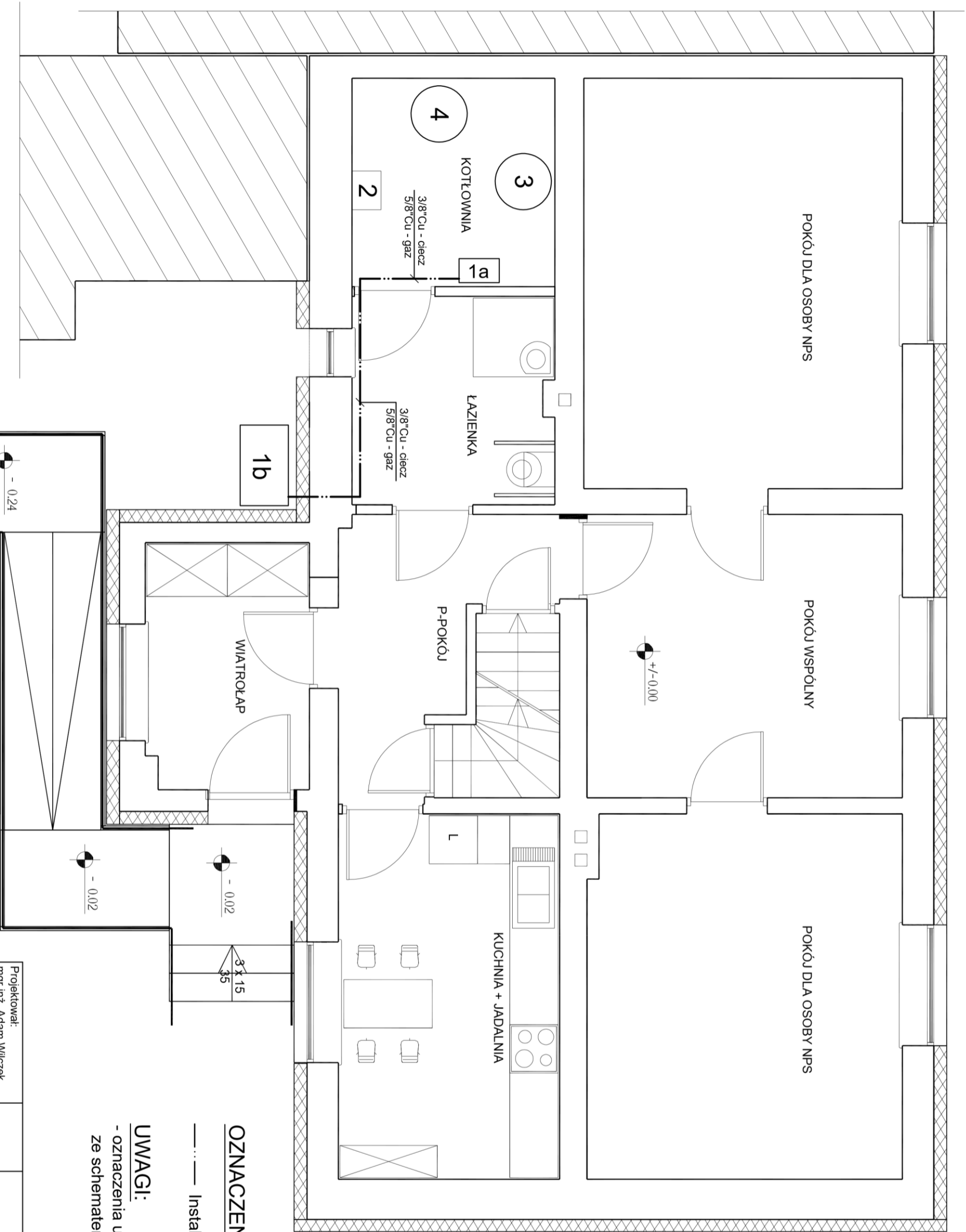
W wyniku realizacji przedmiotowej inwestycji, warunki ochrony przeciwpożarowej nie ulegną zmianie.

### 4. Uwagi ogólne

- Całość robót wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami, normami i wytycznymi,
- Prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.







**OZNACZENIA:**

— · — Instalacja freonowa (prowadzić pod stropem)

**UWAGI:**

- oznaczenia urządzeń zgodne ze schematem montażowym

Projektował: mgr inż. Adam Wilczek upr. nr SLK5783/PWOS/14 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych		Gmina Strumień ul. Rynek 4; 43-246 Strumień	
Investor		Istniejący budynek mieszkalny jednorodzinny przy ul. Dolnej 11 w Strumieniu	
Obiekt		Instalacje sanitarne	
Branża		Kotłownia - rzut parteru	
Tytuł rysunku			
Skala:	1:50	Data:	10.10.2022
		Nr rys.:	2

