

**PRO - Inwest**87-850 Chocień ul. W. Łokietka 5, NIP 888-137-95-86
tel/fax 054 2846155, kom 693 166 667**BIURO PROJEKTOWO-BUDOWLANE**
Obsługa architektoniczno-budowlana**EGZ. NR 1**

PROJEKT TECHNICZNY Z ELEMENTAMI PROJEKTU WYKONAWCZEGO

INWESTYCJA	Modernizacja energetyczna budynków Powiatowego Urzędu Pracy we Włocławku.	
ZAMIERZENIE BUDOWLANE	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania w budynkach „A” i „B” Powiatowego Urzędu Pracy we Włocławku	
ADRES INWESTYCJI	WOJ. Kuj.-POMORSKIE GMINA WŁOCŁAWEK, OBRĘB EWID. WŁOCŁAWEK, KM41	
	Jednostka ewidencyjna:	MIASTO WŁOCŁAWEK
	Obręb ewidencyjny:	410 OBRĘB WŁOCŁAWEK
	Numery działek ewidencyjnych:	5/24; 5/22
BRANŻA	SANITARNA	
KATEGORIA OBIEKTU	XXVI	
STADIUM DOKUMENTACJI	PROJEKT TECHNICZNY	
INWESTOR	STAROSTWO POWIATOWE WE WŁOCŁAWSKU, UL.CYGANKA 28, 87-800 WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POM.	
PROJEKTOWAŁ: BR. SANITARNA	PAWEŁ PODLASKI <u>KUP/0140/PWOS/05</u> w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	PODPIS: 
SPRAWDZIŁ: BR. SANITARNA	PIOTR MYSZKOWSKI <u>KUP/0206/PWBS/17</u> w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	PODPIS: 
DATA OPRACOW.	25 KWIETNIA 2022r.	

Całość opracowania zawiera kolejno ponumerowanych kartek.

Adres:
ul. W. Łokietka 5
87-850 ChocieńTel/Fax, Kom:
(0-54) 2846155
0-693166667Konto: LUKAS BANK S.A.
7319401076526839650000000

NIP 888-137-95-86

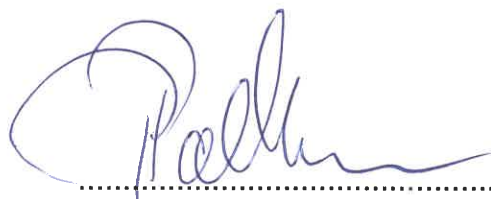
Oświadczenie projektanta

Włocławek,

Ja niżej podpisany:

inż. Paweł Podlaski projektant branży sanitarnej upr. bud. nr KUP/0140/PWOS/05 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania bez ograniczeń, oświadczam, że Projekt Techniczny dla zamierzenia budowlanego pn: **„Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania w budynkach „A” i „B” Powiatowego Urzędu Pracy we Włocławku”** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podstawa prawna: art. 34 ust. 3d pkt. 3 oraz 3e ustawy z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami



.....
podpis

Oświadczenie sprawdzającego

Włocławek,

Ja niżej podpisany:

Mgr inż. Piotr Myszkowski sprawdzający branży sanitarnej upr. bud. nr KUP/0206/PWBS/17 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania bez ograniczeń, oświadczam, że Projekt Techniczny dla zamierzenia budowlanego pn: **„Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania w budynkach „A” i „B” Powiatowego Urzędu Pracy we Włocławku”**, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Podstawa prawna: art. 34 ust. 3d pkt. 3 oraz 3e ustawy z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami.



.....
podpis

BRANŻA INSTALACYJNA SANITARNA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY:

1.	Dane ogólne.	2
2.	Podstawa opracowania:	2
4.	Zakres opracowania	3
5.	Układ technologiczny.	3
6.	Instalacja centralnego ogrzewanie.....	10

RYSUNKI:

1.	Plan sytuacyjny	
2.	Rzut piwnicy – instalacja c.o.	
3.	Rzut parteru – instalacja c.o.	
4.	Rzut I piętra – instalacja c.o.	
5.	Rzut II piętra – instalacja c.o.	
6.	Schemat rozwinięcia – instalacji C.O. ark.1	
7.	Schemat rozwinięcia – instalacji C.O. ark.2	
8.	Schemat rozwinięcia – instalacji C.O. ark.3	

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne.

Przedmiotem opracowania jest modernizacja instalacji centralnego ogrzewania w budynkach „A” i „B” Powiatowego Urzędu Pracy we Włocławku, przy ul. Kapitulnej 24.

Adres inwestycji: ul. Kapitulna 24, 87-800 Włocławek
 działki nr Dz.nr 5/24; 5/22 KM41, Obręb Włocławek
 Woj. Kujawsko-Pom.

Inwestor: Starostwo Powiatowe we Włocławsku, ul. Cyganka 208, 87-800
 Włocławek, Woj. Kujawsko-Pom.

Źródłem ciepła w budynku jest obecnie istniejąca kotłownia olejowa. Kocioł olejowy o mocy 90kW zapewnia ciepło wykorzystywane do ogrzania pomieszczeń oraz na potrzeby ciepłej wody użytkowej. Istniejąca kotłownia nie jest objęta zakresem niniejszej dokumentacji.

2. Podstawa opracowania:

- projekt archiwalny,
- inwentaryzacja,
- opracowanie i uzgodnienia branżowe wykonywane równolegle,
- obowiązujące normy,
- przepisy i literatura techniczna,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2000r. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 5 lipca 2013r. zmieniające Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- polskie normy, wytyczne i przepisy,
- dane techniczne zastosowanych urządzeń.

3. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt modernizacji wewnętrznej instalacji:

- Demontaż istniejącej instalacji wraz z grzejnikami,
- Demontaż istniejącego rozdzielacza w kotłowni,
- Demontaż istniejącego kanału ciepłowniczego łupinowego,
- Montaż instalacji centralnego ogrzewania,
- Montaż rozdzielacza dwuobiegowego z układami mieszania pompowego,
- Montaż naczynia wzbiorczego przeponowego zamkniętego,
- Montaż zaworu bezpieczeństwa,
- Montaż odcinka rur preizolowanych.

4. Układ technologiczny.

Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło dla potrzeb grzewczych budynku obliczono w oparciu o:

- Wewnętrzne temperatury obliczeniowe przyjęto zgodnie z PN-82/B -02402 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wykaz aktów prawnych opublikowanych w: Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002 z późniejszymi zmianami) .
- obliczeniową temperaturę zewnętrzną dla strefy klimatycznej przyjęto wg PN-82/B-02403
- obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanych pomieszczeń zostało obliczone na podstawie wymagań PN-EN 12831.
- Szczegółowe obliczenie współczynników „U” wykonano za pomocą programu komputerowego firmy “PURMO OZC” (szczegółowe obliczenia znajdują się w egzemplarzu archiwalnym).

Obliczeniowe zapotrzebowania na moc cieplną wynosi :

Strata ciepła ogrzewanie grzejnikowe

- Q= 90 kW

Obliczeniowa temperatura pomieszczeń zgodnie z Dz. U. nr 75 /2002r z późniejszymi zmianami oraz na podstawie indywidualnych uzgodnień z Inwestorem.

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna

- $t_e = -20^{\circ}\text{C}$

Zestawienie przegród wg projektu architektury.

Źródło ciepła:

Zasilanie instalacji grzejnikowej, oraz podgrzewu cwu odbywać się będzie z istniejącej kotłowni olejowej. Docelowo istniejąca kotłownia będzie zastąpiona węzłem ciepłowniczym wg. odrębnego opracowania.

Parametry instalacji:

Parametr ogrzewania grzejnikowego

- $70/50^{\circ}\text{C}$

Parametr ciepłej wody użytkowej

- 55°C

Dane do doboru węzła ciepłowniczego:

- Moc całkowita - 90 kW,
- Moc instalacji c.o. - 75kW
- Moc instalacji cwu wyposażonej w stabilizator 200l – 15kW
- Przepływ instalacji c.o.- 3,4m³/h
- Przepływ instalacji cwu - 0,6m³/h
- Strata ciśnienia instalacji c.o. 26,8kPa
- Strata ciśnienia instalacji cwu 16,0kPa (obieg od źródła do stabilizatora)
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa c.o. 3,0Bar
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa cwu 6,0Bar
- Węzeł wyposażyć w nitce c.o. w sprzęgło hydrauliczne dla w/w wartości przepływu oraz pompę ładującą.

Wytyczne budowlane dla pomieszczenia kotłowni:

- Drzwi do pomieszczenia o wymiarach 1,0m szer. x 2,1m wys.,
- Drzwi otwierane na zewnątrz pod naciskiem,
- Ściany i stropy otynkować i pomalować na jasny kolor, powłokami malarskimi chroniącymi przez przenikaniem wilgoci,
- Ściany i stropu wykonać z materiałów niepalnych,
- Przegrody budowlane pomieszczenia, sąsiadujące z innymi pomieszczeniami powinny mieć współczynnik przenikania ciepła nie większy niż 1,0 W/m²K,

- Konstrukcja ścian pomieszczenia powinna zapewnić możliwość mocowania do nich podpór pod rury i urządzenia,
- Podłoga powinna być gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne, należy ją wykonać ze spadkiem w kierunku wpustu kanalizacyjnego połączzonego ze studzienką schładzającą,
- Zabezpieczenie akustyczne wykonać zgodnie z normą PN-87/B-02151/02,
- W pomieszczeniu zapewnić oświetlenie dzienne i elektryczne,
- W pomieszczeniu należy wykonać wentylację nawiewno-wywiewną grawitacyjną zgodnie z wytycznymi dostawcy ciepła.

Wytyczne elektryczne dla pomieszczenia kotłowni:

- Instalacja oświetleniowa elektryczna powinna zapewniać oświetlenie o natężeniu 50 lx,
- Włącznik światła zlokalizować przy drzwiach wejściowych, wewnątrz pomieszczenia,
- W pomieszczeniu zlokalizować co najmniej jedno gniazdko wtykowe o napięci 220V,
- W pomieszczeniu w miejscu łatwo widocznym i łatwo dostępnym zlokalizować rozdzielnicę elektryczną,
- Rozdzielnica ma zasiląć tylko i wyłącznie urządzenia związane z pomieszczeniem technicznym,
- Zasilanie rozdzielnic elektrycznej zrealizować przez wydzielony przed licznika głównego obwód elektryczny z odrębnym pomiarem energii elektrycznej na potrzeby węzła,
- Urządzenia elektryczne zainstalowane należy wyposażać w instalację ochronną przed porażeniem zgodnie z obowiązującą normą,
- Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania dla pomieszczeń wilgotnych i gorących,

Wytyczne wod-kan dla pomieszczenia kotłowni:

- W pomieszczeniu zlokalizować zawór czerpalny z końcówką do węża, zawór zlokalizować nad zlewem,
- W pomieszczeniu wykonać studnię schładzającą, studnia ma zapewnić przechwycenie całości zładu instalacji wynoszącego 1,0m³,
- Odprowadzenie wystudzonego zładu instalacji do instalacji kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem pompy załączanej automatycznie.

Dobór naczynia wzbiorniczego instalacji centralnego ogrzewania.

Naczynie wzbiornicze dobiera się na podstawie wymaganej pojemności całkowitej, ciśnienia wstępnego w instalacji oraz ciśnienia maksymalnego.

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego .

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie: V – pojemność instalacji ogrzewania wodnego [m³]

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10^\circ\text{C}$ [kg/m³],

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

ΔV – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury t_1 do temperatury wody instalacyjnej na zasileniu C.O. z [dm³/kg].

Ustalono $\Delta V = 0,0256 \text{ [dm}^3\text{/kg]}$.

Pojemność instalacji ogrzewania wodnego:

$$V = V_W + V_G + V_R + V_P \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie: p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym, $p_{\max} = 3 \text{ [bar]}$,

p – wstępne ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym :

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ [bar]}$$

gdzie: p_{st} – ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączeniowego rury wzbiorniczej do naczynia, przy temperaturze wody $t_1 = 10^\circ\text{C}$.

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji ogrzewania wodnego [3]

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h_n}{1 \cdot 10^5} \text{ [bar]}$$

gdzie: ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10^\circ\text{C}$ [kg/m³],

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

g – przyspieszenie ziemskie, $g = 9,81 \text{ [m/s}^2\text{]},$

h_n – różnica wysokości pomiędzy najwyższym punktem instalacji a podłączeniem naczynia wzbiorniczego, $h_n = 12,0 \text{ [m]}$.

Obliczenia:

$$p_{st} = \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 12}{1 \cdot 10^5} = 0,88 \text{ [bar]}$$

$$p = 1,42 + 0,2 = 1,17 \quad [\text{bar}]$$

$$V = 1000 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V = 1,0 \quad [\text{m}^3]$$

$$V_u = 1,0 \cdot 999,7 \cdot 0,0256 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_u = 25,60 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 25,60 \cdot \frac{3+1}{3-1,17} \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 55,9 \quad [\text{dm}^3]$$

Dobrano ciśnieniowe, przeponowe naczynie wzbiornicze Typ NG80 firmy REFLEX. Przeponowe naczynie wzbiornicze musi zostać uzbrojone w zawór samo odcinający firmy REFLEX typ SU R1.

Dobór naczynia wzbiorniczego instalacji ciepłej wody użytkowej.

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego [1]:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V$$

gdzie: V – pojemność instalacji ciepłej wody użytkowej $[\text{m}^3]$

ρ_1 – gęstość wody w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ $[\text{kg}/\text{m}^3]$, $\rho_1 = 999,7$ $[\text{kg}/\text{m}^3]$,

ΔV – przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu od temperatury t_1 do temperatury prowadzenia dezynfekcji termicznej 75°C $[\text{dm}^3/\text{kg}]$. Ustalono $\Delta V = 0,0256$ $[\text{dm}^3/\text{kg}]$.

Pojemność instalacji ciepłej wody użytkowej:

$$V = V_{wc,c} + V_{PP} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie: $V_{wc,c} = 60$ $[\text{dm}^3]$ – pojemność instalacji wody ciepłej,

$V_{PP} = 200$ $[\text{dm}^3]$ – pojemność stabilizatora

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego [1]:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie: p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym, $p_{\max} = 6$ $[\text{bar}]$,

p – wstępne ciśnienie w naczyniu wzbiorniczym.

Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym [1]:

$$p = p_R - 0,2 \quad [\text{bar}]$$

gdzie: p_R – ciśnienie określone przez nastawę reduktora ciśnienia. Przyjęto $p_R = 3,2$ $[\text{bar}]$.

Obliczenia:

$$p = 3,2 - 0,2 = 3,0 \quad [\text{bar}]$$

$$V = 60 + 200 = 260 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V = 0,260 \quad [\text{m}^3]$$

$$Vu = 0,260 * 999,7 * 0,0256 = 6,65 \quad [\text{dm}^3]$$

$$Vu = 6,65 \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_n = 6,65 * \frac{6+1}{6-3} \quad [\text{dm}^3]$$

$$Vn = 15,51 \quad [\text{dm}^3]$$

Dobrano grupę bezpieczeństwa 4807 SYR z naczyniem przeponowym wzbiórczym o pojemności 18l. Przeponowe naczynie wzbiórcze musi zostać uzbrojone w zawór samo odcinający firmy REFLEX typ SU R3/4. Grupę bezpieczeństwa należy zamontować na przewodzie zimnej wody użytkowej. Grupę bezpieczeństwa wyposażać w zawór bezpieczeństwa DN20 6Bar.

Dobór zaworów bezpieczeństwa instalacji c.o.

Dane dobranego zaworu bezpieczeństwa

Typ: SYR 1915 1"

- Moc cieplna 90 kW
- Najmniejsza średnica kanału przepływowego d: 20.0 mm
- Ciśnienie początku otwarcia p: 3,0 bar
- Przyrost ciśnienia początku otwarcia b1: 10.0 %
- Ciśnieni zrzutowe:

$$p_1 = 1,1 * p = 1,1 * 3,0 = 3,3 \text{ bar} = \mathbf{0,33 \text{ MPa}}$$

- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1 = 0,33 \text{ MPa}$, $r = 2144 \text{ kJ/kg}$
- Wymagana przepustowość zaworu:

$$m_w = 3600 * (N / r) = 3600 * (90 / 2144) = \mathbf{151,11 \text{ kg/h}}$$

- Powierzchnia kanału dopływowego:

$$A = (\pi d^2) / 4 = (3,14 * 20^2) / 4 = \mathbf{314,2 \text{ mm}^2}$$

- Obliczona przepustowość zaworu bezpieczeństwa (masowa):

$$m = 10 * K_1 * K_2 * \alpha_{fC} * A * (p_1 + 0,1)$$

gdzie :

$$K_1 = 0,53$$

K 2 – 1,0

alfaC - 0.61 (Dopuszczony współczynnik wypływu dla cieczy)

$$m = 10 * 0,53 * 1 * 0,61 * 314,2 * (0,33 + 0,1) = \underline{436,68 \text{ kg/h}}$$

Warunek $m > m_w$ jest spełniony. Zawór bezpieczeństwa ma wystarczającą przepustowość.

Minimalna średnica gniazda zaworu jest większa niż obliczona z powyższych wartości. W związku z tym przyjęty zawór bezpieczeństwa jest zaworem odpowiednim dla tej instalacji. Dobrano 1 szt. zaworów bezpieczeństwa typu SYR1915 o średnicy 1" [mm].

Dobór pompy obiegowej.

Zaprojektowane zostały dwa obiegi grzewcze. Strata ciśnienia w obiegu jest obliczana poprzez sumę strat liniowych i miejscowych wszystkich odcinków i elementów w danym obiegu grzewczym. Strata ciśnienia dla obiegu 1 oraz wymagany przepływ wynosi 29,0 [KPa], $Q=2,76$ [m³/h]. Strata ciśnienia dla obiegu 2 oraz wymagany przepływ wynosi 25,0 [KPa], $Q=0,6$ [m³/h].

Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów grzewczych w pomieszczeniu kotłowni (dotyczy rur stalowych):

- rurociągi w pomieszczeniu węzła wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie,
- powierzchnię rurociągów oczyścić do II stopnia czystości,
- powierzchnię rurociągów odtłuścić rozpuszczalnikiem organicznym,
- powierzchnię rurociągów pomalować dwukrotnie farbą podkładową antykorozyjną.

Rurociągi izolować cieplnie np. otuliną z pianki poliuretanowej o otwartych porach z płaszczem pvc.

Zabezpieczenia antykorozyjne i izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów. Na izolacji wykleić barwne strzałki i opisać przeznaczenie przewodów, z zaznaczeniem kierunków przepływu wody grzewczej.

Przewody instalacji węzła izolować zgodnie z poniższą tabelą.

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/mK) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm

5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewania centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami równych użytkowników.	½ wymagań z poz. 1

Zabezpieczenie instalacji:

- instalację wewnętrzną c.o. zabezpieczyć przeponowym naczyniem wzbiórczym systemu zamkniętego typu NG800;
- instalację wyposażyć w zawory bezpieczeństwa DN25. Nastawa zaworu PN 3,0 bar,
- w najwyższych punktach instalacji na przewodach zasilających i powrotnych należy zamontować odpowietrzniki automatyczne.

Przejście przez przegrody

Przejścia przez przegrody budowlane w rurach osłonowych.

Przejścia rur przez elementy budowlane o określonej klasie odporności ogniowej prowadzić w przepustach o klasie odporności ogniowej równej elementowi.

Przejścia przewodów przez przegrody będące oddzieleniem stref pożarowych należy uszczelnić masą ogniochronną.

Armatura

odcinająca - zawory kulowe gwintowane na ciśnienie 0,6 MPa i t= 120°C.

uzupełniająca (spusty i odpowietrzenia) –zawory kulowe gwintowane

zabezpieczająca - zawory bezpieczeństwa (grupa bezpieczeństwa kotła)

5. Instalacja centralnego ogrzewanie.

W budynkach zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną – pompową. Ciepło do poszczególnych pomieszczeń będzie dostarczane przez grzejniki stalowe płytowe z zasilaniem bocznym wg technologii firmy PURMO (lub równoważne).

Grzejniki należy wyposażyć w głowice termostatyczne oraz zawory odcinające. Regulacja miejscowa temperatury w pomieszczeniu za pomocą głowic grzejnikowych. Regulacja pracą instalacji za pomocą regulatora pogodowego na podstawie temperatury zewnętrznej.

Przewody i armatura instalacji centralnego ogrzewania.

Rurociągi w pionie i poziomie zaprojektowano z rur ze stali węglowej. Połączenia wykonać zgodnie z wytycznymi wybranego producenta. Do łączenia rur stosować kształtki systemowe, zaprasowywane.

Przewody główne prowadzić w piwnicy pod stropem, wzdłuż ścian zewnętrznych. Piony i podejścia do grzejników z bocznym zasilaniem należy prowadzić po wierzchu ścian.

Przejście instalacji c.o. pomiędzy budynkami w gruncie wykonać z rur stalowych preizolowanych. Do przejścia użyć rury preizolowanej dn32/90 łączonej przez spawanie.

Przewody wewnątrz budynków należy izolować otulinami izolacyjnymi typu PUR w płaszczu PVC o grubości :

Lp.	Rodzaj przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/mK) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewania centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami równych użytkowników.	½ wymagań z poz. 1

W najniższych punktach instalacji należy wykonać odwodnienia za pomocą kurków spustowych ze złączką do węża. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne. Instalację odpowietrzyć zgodnie z normą PN-91/B-02420.

Próba szczelności instalacji i płukanie

Po całkowitym montażu nowo projektowanej instalacji należy wykonać płukanie całej instalacji, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń -3 - krotnie.

Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bar [6 bar]. Ciśnienie podczas próby należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekraczania jego maksymalnej wartości 8 bar.

Uwaga ! W czasie próby ciśnieniowej instalacji wewnętrznej bezwzględnie odłączyć urządzenia technologiczne.

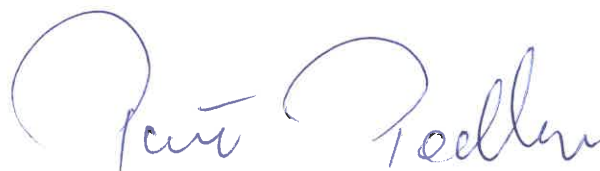
Eksplatacja - cały układ należy rozgrzewać stopniowo przez pierwsze kilka dni pracy.

Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" cz. II - "Instalacje sanitarne i przemysłowe" i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Podsumowanie.

Rurociągi prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji)

Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w punktach najwyższych odpowietrzania instalacji. Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.



Zestawienie materiałów podstawowych

L.P.	Nazwa materiału	Ilość	Jednostka
1	Rura stal. Czarna DN 25 bez szwu, spawana	8	m
2	Rura stal. Czarna DN 32 bez szwu, spawana	2	m
3	Rura stal. Czarna DN 40 bez szwu, spawana	8	m
4	Rura stal. Czarna DN 50 bez szwu, spawana	5	m
5	Rura ze stali węglowej w sztangach 15 x 1,0, zaciskana	220	m
6	Rura ze stali węglowej w sztangach 18 x 1,0 zaciskana	50	m
7	Rura ze stali węglowej w sztangach 22 x 1,2 zaciskana	30	m
8	Rura ze stali węglowej w sztangach 28 x 1,2 zaciskana	180	m
9	Rura ze stali węglowej w sztangach 35 x 1,5 zaciskana	12	m
10	Rura preizolowana stalowa bez szwu spawana DN25/90	28	m
11	Przejście szczelne systemowe Dz90 dla rury preizolowanej.	4	szt.
12	Zakończenie izolacji End Cap 25/90	4	szt.
13	Puszka pomiarowa do instalacji alarmowej rury preizolowanej	2	szt.
14	Otulina PUR, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o śr. wewn. 15 mm gr. 25mm	220	m
15	Otulina PUR, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o śr. wewn. 18 mm gr. 25mm	50	m
16	Otulina PUR, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o śr. wewn. 22 mm gr. 25mm	30	m
17	Otulina PUR, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o śr. wewn. 28 mm gr. 25mm	8	m
18	Otulina PUR, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o śr. wewn. 28 mm gr. 40mm	180	m
19	Otulina PUR, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o śr. wewn. 35 mm gr. 40mm	12	m
20	Otulina PUR, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o śr. wewn. 42 mm gr. 40mm	2	m
21	Otulina PUR, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o śr. wewn. 48 mm gr. 40mm	8	m
22	Otulina PUR, $\lambda(20^{\circ}\text{C})=0,036\text{W/mK}$ o śr. wewn. 52 mm gr. 40mm	5	m
23	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 DN15	52	szt.
24	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 DN20	5	szt.
25	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 DN25	5	szt.
26	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988 DN40	3	szt.
27	Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988 DN25	1	szt.
28	Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988 DN40	1	szt.
29	Filtr wody DN25	1	szt.
30	Filtr wody DN40	1	szt.
31	Zawór automatyczny ASV-PV 5-25kPa GW obr. DN15	12	szt.
32	Zawór automatyczny ASV-PV 5-25kPa GW obr. DN20	2	szt.
33	Zawór automatyczny współpracujący ASV-M GW DN15	14	szt.
34	Zawór odcinający RLV prosty (bez nast.) DN15	97	szt.
35	Zawór RA-N prosty DN15	97	szt.
36	Zawór trójdrogowy VRB3 (GW) DN15, KVS-2,5	1	szt.
37	Zawór trójdrogowy VRB3 (GW) DN32	1	szt.
38	Odpowietrznik prosty + zawór odcinający DN10	30	szt.
39	Manometr	4	szt.
40	Termometr	5	szt.
41	Zawór bezpieczeństwa DN25 3BAR	1	szt.
42	Grupa bezpieczeństwa zw (naczynie wzbiorcze + zawór bezp. 6,0 BAR)	1	kpl.
43	Naczynie wzbiorcze NG80	1	szt.
44	Pompa: , H=25,8 kPa, V=0,2 dm ³ /s	1	szt.
45	Pompa: , H=29,1 kPa, V=0,8 dm ³ /s	1	szt.
46	Rozdzielacz Stalowy DN100 L- 1,3m	2	szt.
47	Stabilizator cwu 200l	1	szt.
48	Grzejnik płytowy boczny P11_300-400	1	szt.
49	Grzejnik płytowy boczny P11_500-400	1	szt.
50	Grzejnik płytowy boczny P11_600-400	2	szt.
51	Grzejnik płytowy boczny P11_600-500	1	szt.
52	Grzejnik płytowy boczny P11_600-600	2	szt.
53	Grzejnik płytowy boczny P11_600-800	12	szt.
54	Grzejnik płytowy boczny P11_600-900	5	szt.

55	Grzejnik płytowy boczny P11_600-1000	39	szt.
56	Grzejnik płytowy boczny P11_600-1100	9	szt.
57	Grzejnik płytowy boczny P11_600-1200	5	szt.
#ADR!	Grzejnik płytowy boczny P22_600-1000	3	szt.
#ADR!	Grzejnik płytowy boczny P22_600-400	1	szt.
#ADR!	Grzejnik płytowy boczny P22_600-500	5	szt.
#ADR!	Grzejnik płytowy boczny P22_600-600	1	szt.
#ADR!	Grzejnik płytowy boczny P22_600-900	9	szt.

Nazwa projektu:		ozb	
Dane ogólne (dane budynku)			
Parametry budynku		Data: 26.04.2022	
Konstrukcja budynku <input type="checkbox"/> Jednorodzinny <input checked="" type="checkbox"/> Wielorodzinny <input type="checkbox"/> Niemieszkalny		Klasa osłonięcia budynku <input type="checkbox"/> Dobrze osłonięty <input type="checkbox"/> Średnio osłonięty <input checked="" type="checkbox"/> Brak osłonięcia	
Masa budynku <input checked="" type="checkbox"/> Lekka <input type="checkbox"/> Średnia <input type="checkbox"/> Ciężka		Szczelność budynku <input type="checkbox"/> Wysoka <input checked="" type="checkbox"/> Średnia <input type="checkbox"/> Niska	
Temperatury			
Projektowa temperatura zewnętrzna	θ_e	-20,0 °C	Temperatura wewn. zgodna z normą []
Roczna średnia temperatura zewnętrzna	$\theta_{m,e}$	7,6 °C	
Wymiary			
Szerokość budynku	b_{bud}	134 m	Liczba kondygnacji n 4 [-]
Długość budynku	a_{bud}	25,1 m	Wysokość budynku h_{bud} 11,8 m
Powierzchnia podłóg na gruncie	A_{bud}	582 m ²	
Dane gruntu			
Średnie zagłębienie budynku	z	0,00 m	Głębokość wód gruntowych T 10 m
Obwód podłogi na gruncie	P	318 m	Wsp. korekcyjny dla wahań temp. f_{g1} 1,45 [-]
Wymiar char. podł.	B'	3,66 m	Wsp. wpływu wód gruntowych G_W 1 [-]
Wentylacja			
Krotność wymian przy różnicy 50 Pa (wartość średnia)		n_{50}	4,0 1/h
Sprawność systemu odzyskiwania ciepła (wartość średnia)		η_v	0 %

Nazwa projektu: _____

ozb

Zestawienie strat pomieszczeń

Data: 26.04.2022

Numer / Opis	$\Phi_{T,je}$	$\Phi_{T,lue}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,il}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
Jednostka budynku: 01												
-101/Biuro	307		165	418	890	1207	483		0	2098		2098
20,0 °C 39,5 m ² 88,8 m ³												
-102/Magazyn/sklad			10	-218	-208	81	0		0			
12,0 °C 6,6 m ² 14,8 m ³												
-103/Biuro	57		41	116	214	317	0		0	531		531
18,0 °C 10,9 m ² 24,5 m ³												
-104/Biuro	79		59	105	243	426	102		0	669		669
20,0 °C 13,9 m ² 31,3 m ³												
-105/Biuro			45	-38	7	377	0		0	385		385
18,0 °C 13,0 m ² 29,2 m ³												
-106/Biuro	67		56	122	245	397	95		0	642		642
20,0 °C 13,0 m ² 29,2 m ³												
-107/Biuro			56	92	148	418	0		0	566		566
20,0 °C 13,7 m ² 30,7 m ³												
-108/Magazyn/sklad	561		63	-85	540	485	233		0	1025		1025
12,0 °C 39,6 m ² 89,2 m ³												
-109/Biuro	405		214	330	949	1480	592		0	2429		2429
20,0 °C 48,4 m ² 108,8 m ³												
-110/Biuro			11	-16	-5	79	0		0	75		75
18,0 °C 2,7 m ² 6,1 m ³												
-111/Biuro	78		54	75	207	365	88		0	573		573
20,0 °C 11,9 m ² 26,9 m ³												
-112/Biuro	75		52	73	200	372	89		0	572		572
20,0 °C 12,1 m ² 27,3 m ³												
-113/Biuro	75		51	79	205	372	89		0	576		576
20,0 °C 12,1 m ² 27,3 m ³												
-114/Biuro	75		37	119	230	262	63		0	492		492
20,0 °C 8,5 m ² 19,2 m ³												
-115/Kotłownia	268		38	-178	127	303	243		0	431		431
12,0 °C 24,8 m ² 55,8 m ³												
-116/Biuro			12	38	50	94	0		0	144		144
18,0 °C 3,2 m ² 7,3 m ³												

Kondygnacja -1		2047	0	983	7036	2077	0					
274,1 m ² 616,6 m ³												
Jednostka budynku: 02												
Numer / Opis	Φ _{T,ie}	Φ _{T,iue}	Φ _{T,lg}	Φ _{T,il}	Φ _T	Φ _{V,min}	Φ _{V,inf}	Φ _{V,su}	Φ _{V,m,inf}	Φ	Φ _{RH}	Φ _{HL}
001/WC	63			84	147	121	0		0	267		267
20,0 °C 6,7 m ² 17,7 m ³												
002/Biuro	463			229	692	704	282		0	1396		1396
20,0 °C 19,5 m ² 51,8 m ³												
003/Hol wejściowy	619			191	811	982	785		0	1792		1792
18,0 °C 57,3 m ² 151,9 m ³												
004/Biuro	295			396	690	1517	607		0	2207		2207
20,0 °C 42,1 m ² 111,5 m ³												
005/Biuro	1559			806	2365	3201	1280		0	5566		5566
20,0 °C 88,8 m ² 235,4 m ³												
006/Biuro	385			196	581	700	280		0	1281		1281
20,0 °C 19,4 m ² 51,5 m ³												
007/Biuro				142	142	610	0		0	753		753
20,0 °C 16,9 m ² 44,9 m ³												
008/Hol wejściowy	174			20	194	53	26		0	248		248
18,0 °C 3,1 m ² 8,3 m ³												
009/Biuro	198			152	349	438	105		0	787		787
20,0 °C 12,1 m ² 32,2 m ³												
010/Biuro	316			135	451	438	105		0	888		888
20,0 °C 12,1 m ² 32,2 m ³												
011/Biuro	3154		613	100	3868	5889	2356		0	9757		9757
20,0 °C 144,3 m ² 433,0 m ³												
012/Magazyn/skład	65		9	-210	-137	88	0		0			
12,0 °C 5,4 m ² 16,1 m ³												
013/Biuro	142		45	87	274	405	0		0	680		680
20,0 °C 9,9 m ² 29,8 m ³												
014/Biuro	1060		148		1208	1309	524		0	2517		2517
20,0 °C 32,1 m ² 96,2 m ³												
015/Biuro	204		33	19	256	291	70		0	547		547
20,0 °C 7,1 m ² 21,4 m ³												
016/Hol wejściowy	259		24	-7	276	107	51		0	383		383
18,0 °C 5,5 m ² 16,5 m ³												
017/Pok. dzienny	24		15	10	49	66	0		0	115		115
20,0 °C 3,2 m ² 9,7 m ³												

Kondygnacja 0		485,8 m ²	1360,1 m ³	8979	0	887		16918	6470	0			
Numer / Opis		Φ _{T,le}	Φ _{T,lue}	Φ _{T,lg}	Φ _{T,lj}	Φ _T	Φ _{V,min}	Φ _{V,inf}	Φ _{V,su}	Φ _{V,m,inf}	Φ	Φ _{RH}	Φ _{HL}
Jednostka budynku: 03													
101/WC	20,0 °C 3,2 m ² 8,5 m ³	189			46	235	58	28		0	293		293
102/WC	20,0 °C 3,3 m ² 8,9 m ³				41	41	50	0		0	102		102
103/Biuro	20,0 °C 19,5 m ² 51,8 m ³	463			229	692	704	282		0	1396		1396
104/Klatka schodowa	18,0 °C 45,7 m ² 121,1 m ³	338			35	372	782	626		0	1155		1155
105/Biuro	20,0 °C 13,9 m ² 36,9 m ³	200			171	371	502	121		0	873		873
106/Biuro	20,0 °C 13,4 m ² 35,4 m ³	186			134	320	482	116		0	802		802
107/Biuro	20,0 °C 13,4 m ² 35,4 m ³				134	134	482	0		0	616		616
108/Biuro	20,0 °C 92,0 m ² 243,8 m ³	1563			828	2391	3316	1326		0	5707		5707
109/Biuro	20,0 °C 11,8 m ² 31,4 m ³	199			127	326	427	102		0	753		753
110/Biuro	20,0 °C 12,1 m ² 32,1 m ³	198			119	318	437	105		0	754		754
111/Biuro	20,0 °C 11,9 m ² 31,4 m ³	197			124	321	427	103		0	748		748
112/Biuro	20,0 °C 12,1 m ² 32,1 m ³	198			127	325	437	105		0	762		762
113/Biuro	20,0 °C 12,1 m ² 32,1 m ³	198			126	323	437	105		0	760		760
114/Biuro	20,0 °C 12,1 m ² 32,1 m ³	316			135	450	437	105		0	887		887
Kondygnacja 1		4245	0	0			8987	3122		0			
276,6 m ² 733,1 m ³													

Numer / Opis		$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,lue}$	$\Phi_{T,lg}$	$\Phi_{T,ij}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,minf}$	Φ	Φ_{RH}	Φ_{HL}
Jednostka budynku: 04													
201/WC	20,0 °C	6,0 m ²	15,9 m ³		43	457	108	104		0	565		565
202/WC	20,0 °C	3,3 m ²	8,9 m ³		25	49	60	0		0	110		110
203/Biuro	20,0 °C	19,5 m ²	51,8 m ³		135	744	704	338		0	1448		1448
204/Klatka schodowa	18,0 °C	42,8 m ²	113,4 m ³		-134	332	733	422		0	1065		1065
205/Biuro	20,0 °C	13,9 m ²	36,9 m ³		108	406	502	145		0	908		908
206/Biuro	20,0 °C	27,3 m ²	72,4 m ³		147	516	984	283		0	1500		1500
207/Biuro	20,0 °C	92,0 m ²	243,8 m ³		408	2633	3316	1592		0	5949		5949
208/Biuro	20,0 °C	11,9 m ²	31,5 m ³		71	357	428	123		0	785		785
209/Biuro	20,0 °C	12,1 m ²	32,2 m ³		71	356	438	126		0	793		793
210/Biuro	20,0 °C	11,9 m ²	31,5 m ³		70	351	428	123		0	780		780
211/Biuro	20,0 °C	37,7 m ²	99,9 m ³		203	1179	1369	652		0	2538		2538
Kondygnacja 2													
	278,5 m ²	738,1 m ³	6233	0	0		9061	3908		0			

Budynek	21505	1860	42002	15577	0	---
----------------	-------	------	-------	-------	---	-----

Nazwa projektu:		ozb
Zestawienie wyników dla budynku		
		Data: 26.04.2022
Współczynniki strat ciepła		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		W/K
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,ie}$	546
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,iue}$	0
do gruntu	$\Sigma H_{T,ig}$	47
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,ij}$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣH_v	1068
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	1661
Straty ciepła budynku		
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie		W
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_T$	23354
Strata ciepła przez infiltrację	$\Sigma \Phi_{V,min}$	42002
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$	7789
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi_{V,su}$	0
	$\Sigma \Phi_{V,mech,inf}$	0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi_v$	42002
Obciążenie cieplne budynku		
Sumaryczna strata ciepła budynku		W
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi$	65356
	$\Sigma \Phi_{RH}$	--
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}	65356
Własności budynku		
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$
Powierzchnia oddająca ciepło	A	

Dane i wyniki dla przegród

Nazwa definicji przegrody		Ściana zewnętrzna	
Wsp. przenikania ciepła		0,20 W/(m ² ·K)	
Opis		SZ	
Typ przegrody		SZ	
Opór przejm. ciepła (wewn.)		—	(m ² ·K)/W
		Kierunek przepływu ciepła	
		Opór przejm. ciepła (zewn.)	
		Poziomy	— (m ² ·K)/W

Nazwa definicji przegrody		Ściana wewnętrzna	
Wsp. przenikania ciepła	1,00 W/(m ² ·K)		
Opis	SW	Kierunek przepływu ciepła	Poziomy
Typ przegrody	SW	Opór przejm. ciepła (zewn.)	---
Opór przejm. ciepła (wewn.)	— (m ² ·K)/W		---

Nazwa definicji przegrody		Strop
Wsp. przenikania ciepła		0,57 W/(m ² ·K)
Opis		Stw
Typ przegrody		Stw
Opór przejm. ciepła (wewn.)		0,170 (m ² ·K)/W
	Kierunek przepływu ciepła	—
	Opór przejm. ciepła (zewn.)	0,170 (m ² ·K)/W

Material warstwy	d [m]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Styropian (15)	0,050	0,042	1460,0	15,0	1,190
Strop ACKERMANA 22cm	0,240	1,140	880,0	1150,0	0,211

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła

Opis

Typ przegrody

Opór przejm. ciepła (wewn.)

Dach

0,15 W/(m²·K)

SD

SD

— (m²·K)/W

Kierunek przepływu ciepła

Opór przejm. ciepła (zewn.)

W górę

— (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła

Opis

Typ przegrody

Opór przejm. ciepła (wewn.)

'Podłoga' garaż

0,30 W/(m²·K)

PG

PG

0,170 (m²·K)/W

Kierunek przepływu ciepła

Opór przejm. ciepła (zewn.)

W dół

0,040 (m²·K)/W

Material warstwy	d [m]	λ [W/(m·K)]	Cp [J/(kg·K)]	ρ [kg/m ³]	R [(m ² ·K)/W]
Beton zwykły (2200)	0,150	1,300	840,0	2200,0	0,115
Styropian (40)	0,100	0,034	1480,0	40,0	2,941
Beton zwykły (2200)	0,150	1,300	840,0	2200,0	0,115

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła

Opis

Typ przegrody

Opór przejm. ciepła (wewn.)

Okna

0,90 W/(m²·K)

OZ

OZ

— (m²·K)/W

Kierunek przepływu ciepła

Opór przejm. ciepła (zewn.)

Poziomy

— (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła
 Opis
 Typ przegrody
 Opór przejm. ciepła (wewn.)

Drzwi wewnętrzne

1,75 W/(m²·K)
 DW
 DW
 — (m²·K)/W

Kierunek przepływu ciepła
 Opór przejm. ciepła (zewn.)

Poziomy
 — (m²·K)/W

Nazwa definicji przegrody

Wsp. przenikania ciepła
 Opis
 Typ przegrody
 Opór przejm. ciepła (wewn.)

Drzwi
 1,30 W/(m²·K)
 DZ
 DZ
 — (m²·K)/W

Kierunek przepływu ciepła
 Opór przejm. ciepła (zewn.)

Poziomy
 — (m²·K)/W

Zestawienie przegród

Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	Opis
Ściana zewnętrzna	SZ	0,20	SZ
Ściana wewnętrzna	SW	1,00	SW
Strop	StW	0,62	StW
Dach	SD	0,15	SD
'Podłoga' garaż	PG	0,30	PG
Okna	OZ	0,90	OZ
Drzwi wewnętrzne	DW	1,75	DW
Drzwi	DZ	1,30	DZ

Zestawienie strat przez przegrody

Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	H _T [W/K]	Φ _T [W]	%Φ _T [%]	A _{z obl} [m ²]	%A _{z obl} [%]
Okna	OZ	0,90	233,60	9297	39,8	174,16	7,3
Ściana zewnętrzna	SZ	0,20	203,72	8005	34,3	1018,62	43,0
Dach	SD	0,15	87,33	3468	14,8	582,20	24,6
'Podłoga' garaż	PG	0,30	47,18	1850	7,9	582,21	24,6
Drzwi	DZ	1,30	21,06	735	3,1	12,81	0,5
Suma			592,89	23354	100,0	2370,00	100,0

Zestawienie strat przez przegrody - do przestrzeni ogrzewanej w budynku

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	Φ _T [W]	%Φ _T [%]	A _{z obl} [m ²]	%A _{z obl} [%]
Strop	SW	0,62	3232	87,4	852,96	41,5
Strop	SW	0,57	465	12,6	131,89	6,4
Ściana wewnętrzna	SW	1,00	0	0,0	979,04	47,7
Drzwi wewnętrzne	DW	1,75	0	0,0	90,72	4,4
Suma			3698	100,0	2054,61	100,0