

## SPIS TREŚCI

	Nr str.
1. Podstawa opracowania	2
2. Zakres opracowania	2
3. Charakterystyka obiektu	2
4. Opis rozwiązania projektowego	2
5. Wytyczne branżowe	6
5.1 Budowlane	6
5.2 Instalacyjne	7
5.3 Elektryczne	8
6. Obliczenia i dobór urządzeń	8

## Rysunki.

Nr rysunku	1 – Rzut piwnicy – kotłownia c.o.	Skala 1:50
	2 - Rzut parteru - instalacja c.o. podłogowe	Skala 1:50
	3 - Rzut I piętra - instalacja c.o. podłogowe i wentylacji mechanicznej	Skala 1:50
	4 - Rzut II piętra - instalacja c.o. podłogowe i wentylacji mechanicznej	Skala 1:50
	5 - Rzut wieży - instalacja c.o.	Skala 1:50
	6 - Schemat instalacji c.o. i sterowania	Skala /1:50
	7 - Rozwinięcie instalacji c.o. – grzejniki + ogrzewanie podłogowe	/1:50
	8 - Rozwinięcie instalacji c.o. – grzejniki	Skala /1:50
	9 – Rzut parteru - wentylacja mechaniczna	Skala 1:50
	10 – Przekrój C-C - wentylacja mechaniczna	Skala 1:50

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest:

- Inwentaryzacja budowlana budynku istniejącego,
- Projekt architektoniczny nowej części budynku przyległego do istniejącego oraz adaptacja istniejącego do nowej funkcji, wykonany przez Biuro Projektów **arch-dom** w Białej Podlaskiej Plac Szkolny dwór 28, III 2022 r.
- Normy i normatywy związane z projektem,
- Katalogi firm produkujących urządzenia dla potrzeb ogrzewnictwa.

### 2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Obliczenia strat ciepła całego obiektu tj. części murowanej i drewnianej,,
- Projekt instalacji ogrzewania podłogowego,
- Projekt instalacji c.o. uzupełniającej instalację ogrzewania podłogowego,
- Projekt kotłowni zasilającej ww. instalacje.

### 3. Charakterystyka obiektu.

Obiekt zlokalizowany jest na działce nr 355/10 przy ul Plac Anny Jagiellonki w Cegłowie. Obiekt składał się będzie z istniejącego budynku – dawny sierociniec oraz nowoprojektowanego połączonego z istniejącą częścią.

Część istniejąca składa się z 4 kondygnacji i podpiwniczenia pod większością budynku. Konstrukcja budynku tradycyjna – ściany z cegły ceramicznej pełnej, pozostałe elementy wg inwentaryzacji.

Część tzw. drewniana będzie 2 kondygnacyjna bez podpiwniczenia. Druga kondygnacja nieużytkowa. Ściany z bali drewnianych ocieplonego styropianem, pozostałe elementy budynku wg projektu architektonicznego.

Obiekt zlokalizowany jest II strefie klimatycznej dla której  $T_e = -20^{\circ}\text{C}$ .

### 4. Opis rozwiązania projektowego

Ze względu na różną konstrukcję obu części obiektu zaprojektowano dwie oddzielne instalacje dla każdej z części oddzielną.

#### **Część murowana.**

W tej części zaprojektowano instalację c.o. podłogowego wspierana przez c.o. z grzejnikami (tradycyjną). Instalacja c.o. z grzejnikami obsługiwać będzie: klatkę schodową, pomieszczenia w piwnicach (magazyny i kotłownię), pomieszczenie wieży widokowej oraz 2 pomieszczenia o dużych stratach ciepła. Instalacja z grzejnikami składającą się z:

- sieci przewodów wykonanych z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie (z armaturą na gwint lub kołnierze). Średnice od  $\varnothing 25$  do  $\varnothing 15$ .

Przewody poziome prowadzone będą pod stropem piwnic i układane na podporach mocowanych do konstrukcji budynku. Przewody prowadzić ze spadkiem  $\sim 0.3\%$  w kierunku kotłowni (węzła cieplnego).

Piony prowadzone będą po powierzchni ścian i mocowane od nich za pomocą obejm. Elementami oddających ciepło do pomieszczeń będą grzejniki stalowe płytowe kompaktowe zasilane z boku lub od dołu. Ilość płyt oraz długości poszczególnych grzejników przedstawiono na rysunkach. Wysokość grzejników  $H=600\text{ mm}$  i  $H=900\text{ mm}$ . Każdy grzejnik wyposażony będzie w zawór grzejnikowy z nastawą wstępną (na rozwinięciu podano wartość nastaw wstępnych) oraz zawór odcinający na gałązce powrotnej.

Obieg wody w zładzie ma zapewnić elektroniczna pompa obiegowa DN25/0,5-4 o wydajności  $V=0,75\text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H_p=1.5\text{ m}$   $\text{H}_2\text{O}$ . Dla utrzymania temperatury zasilania instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej, przyjęto zawór mieszający trójdrogowy kołnierzowy DN20 o  $k_{vs}=4\text{ m}^3/\text{h}$ . Połączenie sterownika z zaworem mieszającym i czujnika temperatury zewnętrznej przedstawiono na schemacie instalacji.

W najwyższych punktach instalacji przewidziano odpowietrzacze przy grzejnikach na najwyższej kondygnacji. W najniższych punktach instalacji (zasyfonowaniach) zaprojektowano korki spustowe o średnicy odpowiedniej do przewodu na którym mają być zainstalowane (lokalizacja na rozwinięciu instalacji c.o.)

Parametry pracy instalacji w **warunkach obliczeniowych**  $T_z/T_p = 50^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ .

Po wykonaniu instalacji wykonać próbę szczelności na zimno i na gorąco.

Po pozytywnych wynikach prób można przystąpić do dalszych czynności jak zabezpieczenie przed korozją i wykonaniem izolacji cieplnej części instalacji.

#### **Instalacja ogrzewania podłogowego.**

W prawie całym obiekcie zaprojektowano instalację ogrzewania podłogowego składającej się z :

- głównych przewodów z rur stalowych czarnych  $\varnothing 40$  ,  $\varnothing 32$  i  $\varnothing 25$  (poziome rozprowadzające i pionowe (piony Pd, Pd1) , łączonych przez spawanie,
- 5 rozdzielaczy (od 2 do 9 pętlowych) montowanych w szafkach natynkowych. Rozdzielacze będą wyposażone w przepływomierze o zakresie od 0 do 4 l/min, zaworów regulacyjnych z siłownikami (napięcie 230 V lub 24V) zamkniętymi przy zaniku napięcia, 2 zaworów odcinających, odpowietrzaczy automatycznych z zaworem stopowym oraz zaworów spustowych z końcówką do węża (możliwość napełniania i opróżniania instalacji przepisanej do danego rozdzielacza), 2 termometrów tarczowych,
- Regulacja temperatury w pomieszczeniach ma zapewnić automatyka składająca się z termostatów przewodowych oraz listwy automatyki (lub sterownika w przypadku innego typu termostatów). Lokalizację termostatów

przedstawiona na rzutach poszczególnych kondygnacji. Montaż listwy automatyki (sterownika) w skrzynce rozdzielacza po przeciwnej stronie niż jego zasilenie czynnikiem grzewczym ( przy odpowietrzaczach)

- przewodów grzejnych z rur wielowarstwowych typu PEx z wkładką aluminiową AL., średnica rur  $\varnothing 16 \times 2$  i  $\varnothing 14 \times 2$ . **Uwaga pętla z rury PEx ma połączenie tylko z rozdzielaczem. Przewody ułożone będą na macie systemowej i mocowane do niej klipsami.**
- przewodów przyłącza (pion - rozdzielacz) z rur wielowarstwowych typu PEx z wkładką aluminiową AL., średnica rur  $\varnothing 32 \times 3$  i  $\varnothing 26 \times 3$ , Po montażu całej instalacji ogrzewania podłogowego, należy dokonać prób szczelności. Po pozytywnej próbie przewody będą zalane jastrychem cementowym CT C20 F4 o grubości 65 mm. Układ poszczególnych pętli oraz rozstaw rur poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono na rzucie parteru i pięta. Ponieważ zaprojektowano izolację podstawową w projekcie architektonicznym, należy matę systemową położyć na izolacji podstawowej,
- Przepływ wody przez poszczególne obiegi ma zapewnić elektroniczna pompa obiegowa DN25/0,5-4 o wydajności  $V=2,70 \text{ m}^3/\text{h}$  przy wysokości podnoszenia  $H_p=1,75 \text{ m H}_2\text{O}$ ,
- Dla utrzymania temperatury zasilania instalacji w funkcji temperatury zewnętrznej, przyjęto zawór mieszający trójdrogowy kołnierzowy DN25 o  $k_{vs} = 10.0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Połączenie sterownika z zaworem mieszającym i czujnika temperatury wody i czujnika temperatury zewnętrznej, przedstawiono na schemacie instalacji. (sterowanie ze wspólnego czujnika temperatury zewnętrznej).

Parametry pracy instalacji w **warunkach obliczeniowych  $T_z/T_p = 50^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$ .**

W celu możliwości **rozliczeń za pobór energii cieplnej** instalacje zostały wyposażone w ultradźwiękowe liczniki energii (**ULC**). Każdy licznik składać się będzie z: ultradźwiękowego przepływomierza, licznika energii, 2 sparowanych czujników temperatury. ULC zasilane będą z baterii – trwałość minimum 6 lat. Miejsce montażu ULC pokazano na rozwinięciach instalacji c.o. podłogowego i z grzejnikami (pion nr 1). W projekcie na poszczególnych kondygnacjach zastosowano ULC o następujących parametrach:

- parter część drewniana (zabytkowa) na rozdzielaczu nr I ULC DN20 o  $q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $k_v=3,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- parter część murowana rozdzielacz nr II ULC DN15 o  $q_n=0,6 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $k_v=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  
rozdzielacz nr III ULC DN20 o  $q_n=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $k_v=3,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- piętro I rozdzielacz nr IV ULC DN25 o  $q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $k_v=5,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- piętro II rozdzielacz nr V ULC DN25 o  $q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$  i  $k_v=5,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

Źródłem ciepła dla obu instalacji oraz cwu (zasilanie zasobnika) będzie kocioł gazowy kondensacyjny, jednofunkcyjny o mocy 50 kW, z zamkniętą komorą spalania, przewodem powietrzno-spalinowym  $\varnothing 125/80$ , własna pompa, zaworem

bezpieczeństwa i sterownikiem. (połączenie z instalacjami oraz tory przebiegu sygnałów przedstawiono na schemacie instalacji). Do kotła podłączone będzie naczynia wzbiorczego przeponowego o nominalnej pojemności  $12 \text{ dm}^3$  z ciśnieniem wstępnym 1.5 bar. Ponieważ przy pracy kotła występować będzie kondensacja skroplin, w projekcie przewidziano neutralizator skroplin, który będzie połączony z kotłem (specjalny przewód odprowadzający skropliny z kotła).

Współpraca kotła z instalacjami grzewczymi przez sprzęgło hydrauliczne SP 50/100. Połączenie pokazano na schemacie instalacji. Na przewodach powrotnych z instalacji c.o. i ogrzewania podłogowego zaprojektowano filtry siatkowe o średnicy DN40 i DN25 odpowiedniej do przewodu na którym będzie zainstalowany.

Zabezpieczeniem instalacji grzewczych przed wzrostem ciśnienia będzie naczynie wzbiorcze przeponowe (ciśnieniowe) o pojemności  $V_n = 80 \text{ dm}^3$  i użytkowej  $V_u = 13,3 \text{ dm}^3$  z nastawą wstępną ciśnienia 1.5 bar. (połączenia z instalacjami na schemacie instalacji)

Kocioł zasilac będzie **pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody** o pojemności  $V = 160 \text{ dm}^3$  i wydajności cieplnej węzownicy  $\sim 31 \text{ kW}$ . Zasilanie podgrzewacza, przewodem  $\varnothing 25$  wykonanego z rur stalowych czarnych ze szwem łączonych przez spawanie. Połączenie z armaturą i podgrzewaczem na gwint.

Uzupełnienie wody w instalacjach z instalacji wodociągowej. W przypadku zbyt twardej wody nie odpowiadającej przepisom danego kotła grzewczego, należy bezwzględnie zastosować stację demineralizacji. Wielkość reaktora (zmiękczacza) dobrać do występującej twardości wody w instalacji wodociągowej (wykonać badania jakości wody).

Wszystkie przewody z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć przed korozją. Przed pokryciem farbą antykorozyjną, przewody należy oczyścić z rdzy (szczotki druciane) do II stopnia czystości powierzchni i pomalować farbą podkładową. Przewody rozprowadzające obu instalacji biegnące w przestrzeniach piwnic należy zaizolować cieplnie pianką poliuretanową. Grubość izolacji o  $\lambda_{iz} = 0.035 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$  zależna jest od średnicy przewodu na którym ma być nałożona izolacja i tak: dla przewodu o średnicy wewnętrznej  $d_w \leq 22 \text{ mm}$   $s_{iz} = 20 \text{ mm}$ , od 22 do 35 mm  $s_{iz} = 30 \text{ mm}$ , od 35 do 100 mm  $s_{iz} =$  średnicy wewnętrznej rury.

### **Wentylacja mechaniczna**

W części tzw. drewnianej i projektowanej ze względu na brak kominów wentylacyjnych (ochrona zabytku), zaprojektowano wentylację mechaniczną obsługującą wszystkie pomieszczenia w tej części obiektu. Instalacja wentylacyjna składać się będzie:

- z centrali podwieszanej wielkość 800, z rekuperatorem (odzysk ciepła  $\sim 70\%$ ), sterownikiem i filtrami EU4. Wydajność centrali  $V_{ob} = 560 \text{ m}^3/\text{h}$  i spręż dyspozycyjny  $P_{dys} = 200 \text{ Pa}$ , poziom hałasu 42 dB, zapotrzebowanie mocy przez silniki 190 W, masa 71 kg.

- przewodów prostokątnych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej o grubości  $S \geq 0,80$  mm, łączonych na kołnierze z śrubą narożną, przewodów okrągłych typ SPIRO,
- kratki wentylacyjnych nawiewnych z podwójną palisadą żaluzji, z przepustnicą regulacyjną – ocynkowanych,
- kratki wentylacyjnych wywiewnych z pojedynczą palisadą żaluzji, z przepustnicą regulacyjną – ocynkowanych,
- zaworami wentylacyjnymi nawiewnymi ZN  $\varnothing 100$  i  $\varnothing 80$ .

Przekroje kanałów wentylacyjnych oraz wymiary kratki wentylacyjnych podano na rysunkach.

Powietrze do centrali pobierane będzie z zewnątrz, przez czerpnię dachową typ B2-250x250, na podstawie dachowej typ B2-250x250 L=1000 mm. Po zasymilowaniu zanieczyszczeń w pomieszczeniach, powietrze po przejściu przez centralę wyrzucane będzie na zewnątrz budynku, wyrzutnią dachową typ E-250 na podstawie dachowej typ A  $\varnothing 250 \times L=1000$  mm. Lokalizację czerpni i wyrzutni pokazano na rysunkach.

Z pomieszczenia sprzątaczk i w-c z łazienką zaprojektowano instalacje wyciągowe. Każda z instalacji składać się będzie z zaworu wentylacyjnego wywiewnego ZW  $\varnothing 100$ , wentylatora kanałowego DN100 o wydajności  $V=50$  m<sup>3</sup>/h ( $V=30$  m<sup>3</sup>/h) i sprężu  $P_d=105$  Pa ( $P_d=120$  Pa), mocy pobieranej  $P=31$  W, hałasie 33,5 dB(A) z odległości 3 m. Wyrzutni dachowej  $\varnothing 100$ , o wyrzucie pionowym, na podstawie dachowej.

Lokalizacje i wymiary na rysunkach. Przy przejściu przewodami przez konstrukcje przegród w pomieszczeniu z centralą, na przewodach zainstalować klapy ppoż odcinające EIS 120 z wyzwalaczem termicznym o nastawie  $+73^{\circ}\text{C}$ . Montaż wykonać zgodnie z instrukcją montażu wykonawcy klap. Wymiary klap zgodnie z wymiarami przewodów na których mają być zainstalowane.

### **Instalacja chłodnicza.**

Ze względu na wymagania w magazynie leków by temperatura powietrza wewnątrz w ciągu całego roku wynosiła  $+10^{\circ}\text{C}$ , zaprojektowano układ chłodniczy składający się z urządzenia wewnętrznego o mocy chłodniczej  $Q_{ch}=2,6$  kW i grzewczej  $Q_{grz}=2,9$  kW. Od urządzenia wewnętrznego (klimatyzatora) odprowadzić skropliny przewodem z PCV  $\varnothing 20$ , nad zlew w pomieszczeniu sprzątaczk. Urządzenie wewnętrzne będzie połączone z urządzeniem zewnętrznym o parametrach  $Q_{ch}=2,6$  kW i  $Q_{grz}=2,9$  kW, poborze energii  $N_e=0,83$  kW, wartości współczynników SEER 7,4; SCOP 4,1.

Urządzenia połączyć przewodami miedzianymi przeznaczonymi tylko dla chłodnictwa. Przewody zaizolować cieplnie izolacją z pianki poliuretanowej o grubości  $S=9$  mm i współczynnikiem  $\lambda=0,035$  W/(m K). Na zewnątrz budynku izolację zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i UV.

Średnice przewodów chłodniczych: cieczowa  $\varnothing 6,35$  gazowa  $\varnothing 9,52$

## **5. Wytyczne branżowe.**

### **5.1 Budowlane**

Wykonać otwory w konstrukcji budynku (ściany, stropy) w miejscach przejścia przewodów instalacji c.o. i ogrzewania podłogowego. Po wylaniu jastrychy w pomieszczeniach z ogrzewaniem podłogowym, dalsze roboty mogą być prowadzone gdy wilgotność jego będzie mniejsza od 15%. Stosować jastrych cementowy o oznaczeniu CT C20 F4.

Wykonać sufity podwieszane we wszystkich pomieszczeniach oprócz pomieszczeń A-03, A-12 i A-14. Podciąć drzwi (wysokość otworu minimum 1,0cm) w pomieszczeniach gdzie wskazano strzałką (napływ lub wypływ powietrza).

Wykonać konstrukcję wsporczą pod czerpnię i wyrzutnie dachowe (podstawy) oraz centralę z rekuperatorem. Lokalizacja na rysunkach.

## 5.2 Instalacyjne

Montaż grzejników płytowych na ściany obiektu wykonać na oryginalnych zawieszaniach zgodnie z instrukcją producenta grzejników. Minimalna odległość grzejnika od podłogi 70 mm, od parapetu 50 mm. Gałązki  $\varnothing 15$  przy grzejnikach prowadzić: zasilającą ze spadkiem do grzejnika, powrotną ze spadkiem do pionu. Nastawy wstępne na zaworach grzejnikowych wykonać po przepłukaniu instalacji (kilkakrotnym) i wykonaniu prób szczelności na zimno i gorąco.

Rury stalowe instalacji c.o. i rozprowadzające ogrzewania podłogowego, łączyć przez spawanie, z armaturą na gwint lub kołnierze. Przewody poziome (rozprowadzające) prowadzić ze spadkiem  $\sim 0.3\%$  w kierunku węzła cieplnego lub kotła w kotłowni.

Kocioł kondensacyjny jednofunkcyjny, o mocy 50 kW, (z własną automatyką do sterowania całym układem), należy zamontować na ścianie kotłowni zgodnie z instrukcją producenta kotłów. Miejsce lokalizacji kotła w kotłowni pokazano na rzucie piwnic. Zachować zalecane odległości od konstrukcji budynku oraz połączenia wyprowadzeń z kotła z przewodami zładu, naczyniem wzbiornym, przewodem gazowym itd. Przewód powietrzno-spalinowy  $\varnothing 125 / \varnothing 80$ , wyprowadzić nad dach budynku przewodem koncentrycznym przez istniejący kanał spalinowy. Zastosować przewód koncentryczny ze stali nierdzewnej, wykonany w jednym z systemów produkujących takie przewody (kominów), (muszą posiadać aktualny atest).

Podłączyć przewód kondensatu z kotła do neutralizatora.

Wykonać wpust podłogowy  $\varnothing 100$ , w kotłowni (w pobliżu kotła) i połączyć z projektowaną instalacją kanalizacyjną.

Naczynie wzbiorne przeponowe o  $V_n = 80 \text{ dm}^3$ , podłączyć do rozdzielacza powrotnego w węzła cieplnego w kotłowni. Ciśnienie wstępne w naczyniu 1.5 bar. Podłączyć podgrzewacz pojemnościowy c.w.u o  $V = 160 \text{ dm}^3$  do węzła cieplnego przez zawór trójdrogowy przed sprzęgłem hydraulicznym (rzut i schemat zładu).

Instalację ogrzewania podłogowego wykonać zgodnie z instrukcją montażu, odpowiednią do zastosowanego systemu. W każdym pomieszczeniu budynku projektowanego, gdzie przewidziane jest ogrzewanie podłogowe, wykonać szczeliny dylatacyjne o szerokości  $s=0.5$  cm. Szczeliny wypełnić taśmą, z pianki z tworzywa sztucznego, o tej samej grubości.

Po wykonaniu całego zładu i dokładnym przepłukaniu, należy wykonać badania jego szczelności na zimno i na gorąco. Przy badaniu na zimno, temperatura powietrza zewnętrznego musi być wyższa od  $0^{\circ}\text{C}$ . Po pozytywnych próbach szczelności należy zabezpieczyć zład (rury stalowe) przed korozją a następnie zaizolować je cieplnie izolacją z pianki poliuretanowej. ( patrz punkt 4).

Po wykonaniu instalacji ogrzewania podłogowego i pozytywnych próbach szczelności, ustawić na przepływomierzach na rozdzielaczu (dla każdej pętli ) wartości przepływu zgodnie z tabelą 1.

Zainstalować klapy ppoż. odcinające w pomieszczeniu rekuperatora (centrali podwieszanej). Klapy wyposażone będą w mechanizm sprężynowy oraz wyzwalacz termiczny o temperaturze zadziałania  $+73^{\circ}\text{C}$ . Klapy ppoż. w konstrukcji budynku zainstalować zgodnie z instrukcją montażu wytwórcy klap ppoż.

### 5.3 Elektryczne

Zasilić energią elektryczną kocioł, pompy obiegowe zładu, pompę cyrkulacyjną cwu, automatykę w kotłowni (węźle) oraz automatykę ogrzewania podłogowego. Wykonać oddzielnie zabezpieczenia dla każdego urządzenia ( z opisem na tablicy rozdzielczej w szafie). Dla urządzeń i automatyki w kotłowni, szafę zamontować w pomieszczeniu kotłowni. Dla ogrzewania podłogowego, w pomieszczeniu wskazanym przez Inwestora, na parterze oraz poszczególnych piętrach budynku. Podłączyć do zasilania centralkę podwieszaną z rekuperatorem oraz klimatyzator (urządzenie wewnętrzne i zewnętrzne (agregat – pompa ciepła). Lokalizacja na rysunkach. Zapotrzebowanie energii elektrycznej na urządzeniach:

- klimatyzator (urządzenie zewnętrzne i wewnętrzne)	- 0,830 kW
- rekuperator (centralka podwieszana)	- 0,190 kW
- automatyka kotłowni (węzła cieplnego)	- 0,500 kW
- automatyka sterowania temperatury w <u>pomieszczeniach</u>	- <u>0,175 kW</u>
Razem	1,695 kW

Zapewnić oświetlenie w pomieszczeniu centrali (rekuperatora) oraz w pomieszczeniach dojścia do niego

## 6. Obliczenia i dobór urządzeń.

Obliczenia dokonano z wykorzystaniem tablic jednostkowych strat ciśnienia i prędkości przepływu czynnika w przewodach Z PEx . Poniżej w tabeli zamieszczono przepływy i opory przepływu w poszczególnych pętlach ogrzewania podłogowego.



Parametry ogrzewania podłogowego w warunkach obliczeniowych  $T_z/T_p=50^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}$ .  
Obliczenia wykonano dla rur o chropowatości bezwzględnej 0,0015 mm. W przypadku stosowania rur o innej chropowatości np. 0,007 mm należy przeliczyć spadki ciśnień w poszczególnych pętach oraz uwzględnić w wysokości podnoszenia pompy w ogrzewaniu podłogowym.

Tabela 1.

Nr pom.	Q W	G kg/h	d mm	R <sub>jed</sub> mbar/mb	Lczłko m	ΔP <sub>i</sub> mbar	Nr pętli
Rozdzielacz nr I							
A-04	340	29,8	14x2	0,20	59,0	11,9	1
A-02+A-03	855	73,5	16x2	0,63	91,0	57,33	2
A-03 prawe	680	58,5	16x2	0,42	76,0	31,9	3
A-07+A-09	375	32,2	14x2	0,25	54,4	13,60	4
A-12+13+14	590	50,7	14x2	0,80	66,6	53,28	5
A-17 admini	630	54,2	14x2	0,90	75,4	67,86	6
A-15+16+18	495	43,0	14x2	0,60	56,5	33,84	7
Rozdzielacz nr II							
A-21 prawy	1595	131,6	16x2	1,64	82,1	134,64	1
A-21 lewy	1340	115,2	16x2	1,22	65,5	79,91	2
Rozdzielacz nr III							
A-29	310	26,7	14x2	0,20	46,3	9,26	1
A-28	1335	114,8	16x2	1,22	87,2	106,88	2
A-27	1235	106,2	16x2	1,07	85,0	90,90	3
A-23+24+25	745	64,1	16x2	0,47	75,1	35,30	4
A-22	920	79,1	16x2	0,65	63,8	41,47	5
Rozdzielacz nr IV							
B-06	760	65,4	16x2	0,51	59,5	30,35	1
B-07 dolny, P	840	72,3	16x2	0,60	56,0	33,60	2
B-07 dolny, L	840	72,4	16x2	0,60	52,0	31,20	3
B-08	1400	120,4	16x2	1,32	74,7	98,60	4
w-c i łazienki	450	38,7	14x2	0,51	33,4	17,03	5
B-04	950	81,7	16x2	0,74	75,3	53,39	6
B-07 górny, PG	1370	117,8	16x2	1,30	93,5	121,55	7
Jw. lecz P dolna	1370	117,8	16x2	1,30	78,7	102,31	8
Rozdzielacz nr V							
C-04 – w-c	285	24,5	14x2	0,20	29,6	5,92	1
C-05 P górna	1200	103,2	16x2	1,02	89,2	90,98	2
C-05 P dolna	1270	127	16x2	1,10	89,3	98,2	3
C-01	1070	92	16x2	0,95	81,6	77,52	4
C-02	1370	117,8	16x2	1,30	69,2	89,6	5

C-03 P dolna	940	80,6	16x2	0,76	56,6	43,02	6
C-03 P górna	1050	90,3	16x2	0,90	62,5	56,25	7

Wartości nastaw przepływu na przepływomierzach na poszczególnych rozdzielaczach (oraz pętach), przedstawiono w tabeli na rysunku nr 7. Przepływomierze o zakresie przepływu od 0 do 4 l/min.

### Dobór pomp

#### Pompa instalacji c.o.

Sumaryczna moc cieplna instalacji c.o

$Q=7550 \text{ W}$  , parametry 50/40 °C

Przepływ

$$G=0.86*Q/10 = 0.86*7550/10 = 649 \text{ kg/h}$$

Wydajność pompy

$$V_p=1.1*G=1.1*649 = \sim \mathbf{0.75 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Wysokość podnoszenia pompy

Licznik ciepła	107 dPa
Spadek ciśnienia na obiegu najniekorzystniejszym	457 dPa
Zawór zwrotny sprężynowy	250 dPa
Zawór trójdrogowy $k_{vs}=4,0$	400 dPa
Filtr sitkowy $\varnothing 25$	<u>53 dPa</u>
Razem	1267 dPa

$$H_p=1.5*1267 = 1460 \text{ dPa} \quad \text{przyjęto } H_p= \mathbf{1.5 \text{ m H}_2\text{O}}$$

#### Pompa ogrzewania podłogowego.

Sumaryczna moc cieplna instalacji ogrzewania podłogowego

$Q=27990 \text{ W}$  , parametry 50/40 °C

Przepływ

$$G=0.86*Q/10 = 0.86*27990/10 = 2407 \text{ kg/h}$$

Wydajność pompy

$$V_p=1.1*G=1.1*2407 = 2650 \text{ kg/h} \quad \text{przyjęto } V_p= \mathbf{2,70 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Wysokość podnoszenia pompy

Licznik ciepła	187 dPa
Spadek ciśnienia na obiegu najniekorzystniejszym	303 dPa
Zawór zwrotny sprężynowy	280 dPa
Zawór trójdrogowy $k_{vs}=4,0$	656 dPa
Filtr sitkowy $\varnothing 25$	<u>87 dPa</u>
Razem	1512 dPa

$$H_p=1.15*1512= 1740 \text{ dPa} \quad \text{przyjęto } H_p= \mathbf{1,75 \text{ m H}_2\text{O}}$$

## Grzejniki

Przy doborze wydajności grzejników uwzględniono współczynniki korekcyjne ze względu na inne parametry obliczeniowe instalacji niż wydajności tabelaryczne danego typu grzejnika..