



PRZEDSIĘBIORSTWO
WIELOBRANŻOWE

LOKUM s.c.

ul. Parkowa 15/4U

30-538 Kraków

tel. 12 659 19 08

e-mail: biuro@lokumsc.pl

fax. 12 659 19 08

<http://www.lokumsc.pl>

PROJEKT REGULACJI HYDRAULICZNEJ INSTALACJI C.O.

Adres budynku: **ul. Kusocińskiego 2÷6**
44-122 Gliwice

Rodzaj budynku: **Mieszkalny wielorodzinny**

Branża: **Instalacje sanitarne**

Inwestor: **Spółdzielnia Mieszkaniowa
„Żwirki i Wigury”**
ul. Żwirki i Wigury 87A
44-122 Gliwice

Projektował

mgr inż. Sylwester Babczyński

Uprawnienia nr SKL/3451/POWS/11

pieczęć i podpis

Opracował:

mgr inż. Tomasz Skotnica

pieczęć i podpis

KRAKÓW
Maj 2017 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA:

- Zawartość opracowania;
- Opis techniczny.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

NR RYS.	TYTUŁ RYSUNKU
1	RZUT PIWNIC
2	RZUT KONDYGNACJI POWTARZALNEJ
3	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA – SEGMENT: 2 – PRAWY;
4	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA – SEGMENT: 4 – ŚRODKOWY;
5	ROZWINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA – SEGMENT: 6 – LEWY;

Spis treści

1.	Podstawa opracowania.....	3
2.	Przedmiot opracowania.....	3
3.	Zakres opracowania.....	3
4.	Opis budynku.....	4
5.	Obliczenia zapotrzebowania ciepła budynku.....	4
5.1.	Dane wyjściowe przyjęte do obliczeń.....	4
6.	Regulacja instalacji centralnego ogrzewania.....	4
7.	Wyniki obliczeń hydraulicznych.....	5
7.1.	Segment 2 - Prawy:.....	5
7.2.	Segment 4 - Środkowy:.....	5
7.3.	Segment 6 - Lewy:.....	5
8.	Wytyczne realizacji.....	6
9.	Charakterystyka armatury regulacyjnej.....	6
10.	Uwagi końcowe.....	10
11.	Zestawienie materiałów.....	11
11.1.	Segment 2 - Prawy.....	11
11.2.	Segment 4 - Środkowy.....	11
11.3.	Segment 6 - Lewy.....	12

OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego regulacji instalacji centralnego ogrzewania
budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Gliwicach przy ul. Kusocińskiego 2÷6

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Umowa zawarta pomiędzy Spółdzielnią Mieszkaniową „Żwirki i Wigury” z siedzibą przy ul. Żwirki i Wigury 87A w Gliwicach, a Przedsiębiorstwem Wielobranżowym Lokum S.C. z siedzibą przy ul. Parkowej 15/4U w Krakowie;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U.2003 nr 207 poz.2016 (z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. z 2002 nr 75 poz.690 (z późniejszymi zmianami);
- Audyt energetyczny wykonany przez P.W. Lokum S.C. z 02.2017 r. wykonany dla przedmiotowego budynku;
- Wizja lokalna w zakresie niezbędnym do wykonania opracowania;
- Dokumentacja archiwalna;

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt regulacji instalacji c.o. w przedmiotowym budynku mieszkalnym wielorodzinnym, zgodnie z wytycznymi usprawnień zawartymi w Audycie Energetycznym. Usprawnienia dotyczące instalacji centralnego ogrzewania, przewiduje:

Regulacja hydrauliczna instalacji c.o. – pkt. 4 / str. 9

Zastosowanie regulacyjnych zaworów podpionowych. Po przeprowadzonych zabiegach termomodernizacyjnych należy wykonać regulację instalacji centralnego ogrzewania.

3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Zgodnie z wytycznymi audytu energetycznego – projektuje się wymianę istniejących skośnych zaworów na podpionowe zawory regulacyjne. Zaprojektowane zawory posiadają funkcję regulacji dynamicznej. Ponadto na belkach rozdzielaczy projektuje się zawory odcinające i regulacyjne z funkcją regulacji statycznej. Po przeprowadzonej wizji lokalnej i uzyskaniu informacji od pracownika Spółdzielni, dotyczącej występowania różnego typu grzejnikowych zaworów termostatycznych oraz ich częstej awaryjności – przewiduje się również wymianę i ujednolicenie, typów tych elementów instalacji centralnego ogrzewania

Dla wykonania regulacji hydraulicznej instalacji c.o. - wykonano:

- Obliczenia strat ciepła pomieszczeń budynku – po termomodernizacji;
- Doboru podpionowych zaworów regulacyjnych oraz zaworów na rozdzielaczach;
- Doboru termostatycznych zaworów grzejnikowych;
- Obliczenia hydrauliczne z uwzględnieniem nowych elementów instalacji c.o. oraz nowych wartości zapotrzebowania ciepła;

4. OPIS BUDYNKU.

Budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowany w Gliwicach przy ul. Kusocińskiego 2÷6 jest blokiem wybudowanym w 1978 r. w technologii wielkopłytywowej „W-70”. Budynek składa się z 3 segmentów oddzielonych od siebie dylatacjami. Budynek jest w całości podpiwniczony. W piwnicach znajdują się 3 węzły cieplne – zasilające indywidualnie każdy segment.

Czynnikiem grzewczym jest woda o parametrach t_z / t_p : 95 / 70 °C. Centralne ogrzewanie w budynku jest instalacją pompową, dwururową z rozdziałem dolnym.

Elementami grzejnymi w budynku są:

- Grzejniki żeliwne członowe typu T-1
- Grzejniki stalowe z rur ożebrowanych GŻ;

Instalacja centralnego ogrzewania wyposażona jest w zawory termostaticzne różnych typów i producentów, pod pionami znajdują się zawory skośne odcinające.

5. OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA BUDYNKU.

W oparciu o dokumentację archiwalną oraz Audyt Energetyczny wykonano obliczenia bilansu cieplnego pomieszczeń budynku.

5.1. DANE WYJŚCIOWE PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ.

- Audyt energetyczny;
- Dokumentacja archiwalna;

6. REGULACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń oraz na podstawie dokumentacji archiwalnej sporządzono:

- Rzut piwnic z przebiegiem poziomów instalacji centralnego ogrzewania;
- Rzut kondygnacji powtarzalnej;
- Obliczenia hydrauliczne instalacji centralnego ogrzewania;
- Rozwinięcia instalacji centralnego ogrzewania wraz z doбором i nastawami nowych elementów instalacji.

7. WYNIKI OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH.

7.1. SEGMENT 2 - PRAWY:

$T_z, [^{\circ}\text{C}]$:	95.00
$T_{prz}, [^{\circ}\text{C}]$:	70.00
Rodz. czynnika:	Woda
Opór hydrauliczny instalacji... $dP_c, [\text{Pa}]$:	26375
Całkowity strumień wody w instalacji..... $G_c, [\text{kg/s}]$:	1.70
Całkowita pojemność instalacji..... $V_c, [\text{l}]$:	2958
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... $Q_o, [\text{W}]$:	178640

7.2. SEGMENT 4 - ŚRODKOWY:

$T_z, [^{\circ}\text{C}]$:	95.00
$T_{prz}, [^{\circ}\text{C}]$:	70.00
Rodz. czynnika:	Woda
Opór hydrauliczny instalacji... $dP_c, [\text{Pa}]$:	26238
Całkowity strumień wody w instalacji..... $G_c, [\text{kg/s}]$:	1.63
Całkowita pojemność instalacji..... $V_c, [\text{l}]$:	2860
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... $Q_o, [\text{W}]$:	170810

7.3. SEGMENT 6 - LEWY:

$T_z, [^{\circ}\text{C}]$:	95.00
$T_{prz}, [^{\circ}\text{C}]$:	70.00
Rodz. czynnika:	Woda
Opór hydrauliczny instalacji... $dP_c, [\text{Pa}]$:	27268
Całkowity strumień wody w instalacji..... $G_c, [\text{kg/s}]$:	1.69
Całkowita pojemność instalacji..... $V_c, [\text{l}]$:	2937
Obliczeniowa moc cieplna instalacji..... $Q_o, [\text{W}]$:	177530

8. WYTYCZNE REALIZACJI.

Prace modernizacyjne zaprojektowano w zakresie:

- wymiany termostatycznych zaworów grzejnikowych;
- wymiany zaworów podpionowych na zawory regulacji dynamicznej;
- wymiany zaworów regulacyjnych na rozdzielaczach instalacji c.o.;
- regulacji instalacji c.o.;

Prace wykonać w następującej kolejności:

- płukanie instalacji c.o.
- spuszczenie wody z instalacji;
- demontaż istniejących zaworów termostatycznych;
- demontaż istniejących zaworów podpionowych;
- demontaż istniejącej armatury regulacyjnej na rozdzielaczach instalacji c.o.;
- montaż zaworów termostatycznych;
- montaż armatury podpionowej – zawory montować przy zastosowaniu śrubunków;
- montaż armatury regulacyjnej na rozdzielaczach instalacji c.o.;
- uzupełnienie braków izolacji przewodów c.o..
- napełnienie wodą instalacji c.o. oraz wykonanie próby szczelności na zimno;
- przeprowadzenie próby szczelności na gorąco z wykonaniem regulacji oraz inwentaryzacji instalacji c.o..

9. CHARAKTERYSTYKA ARMATURY REGULACYJNEJ.

Zaprojektowano regulację ilościową realizowaną poprzez:

- regulatory różnicy ciśnień wraz z zaworami współpracującym do regulacji dynamicznej - podpionowe układy regulacyjne;
- ręczne zawory regulacyjne do regulacji statycznej - na rozdzielaczach;

Ponad to ze względu na zły stan techniczny oraz zróżnicowanie typów zaworów grzejnikowych występujących na obiekcie, w projekcie przewidziano również wymianę grzejnikowych zaworów termostatycznych;

Regulacja jakościowa realizowana jest poprzez automatykę pogodową węzła cieplnego zgodnie z krzywą grzewczą dla okresu grzewczego.

Zaprojektowano podpionowe regulatory różnicy ciśnienia o następującej charakterystyce:

- Zawór powinien utrzymywać stałe ciśnienie różnicowe w obiegu (pion/odgałęzienie) dzięki wbudowanej membranie;
- Zawór powinien mieć zmienną nastawę ciśnienia różnicowego (Δp);
- Dokładność nastawy powinna wynosić $\pm 10\%$ wartości nastawy ciśnienia różnicowego, potwierdzone przez niezależną jednostkę akredytującą;
- Minimalny wymagany spadek ciśnienia na zaworze nie powinien być wyższy niż 10kPa, niezależnie od nastawy Δp ;
- Zawór powinien mieć uszczelnienie metal/metal (grzybek zaworu i gniazdo) aby zapewnić optymalną wydajność regulacji ciśnienia różnicowego przy małych przepływach;
- Nastawa ciśnienia różnicowego powinna być liniowa w całym zakresie nastaw i powinna być widoczna na skali. Nastawa powinna być wykonywana bez użycia dodatkowych narzędzi oraz powinna być możliwa blokada nastawy w celu zabezpieczenia przed ingerencją osób nieupoważnionych;
- Powinna być możliwość zmiany zakresu nastaw ciśnienia różnicowego poprzez wymianę sprężyny regulacyjnej w średnicach DN15-50 na pracującej instalacji pod ciśnieniem;
- Zawór powinien zapewniać zakres regulacji ciśnienia różnicowego Δp dopasowany do aplikacji w celu zapewnienia optymalnej wydajności systemu (tak jak zakres nastaw 5-25 kPa dla systemów ogrzewania grzejnikowego);
- Przepustowość zaworu w stosunku do wielkości zaworu powinna obejmować zakres przepływu zgodny ze standardem VDI 2073 (prędkość wody poniżej 0.8 m/s);
- Zawór powinien posiadać funkcję odcięcia przepływu niezależną od nastawy. Odcięcie przepływu powinno być możliwe za pomocą ręki bez użycia dodatkowych narzędzi;
- Funkcja odwodnienia instalacji dla średnic DN15-50;
- Zawór powinien mieć możliwość demontażu pokrętła w celu zmniejszenia wysokości zaworu na czas montażu;
- Zawór powinien być dostarczony z rurką impulsową. Wewnętrzna średnica rurki nie powinna być większa niż 1.2 mm w celu zapewnienia optymalnej wydajności systemu;
- Zawór powinien mieć możliwość zastosowania rurki impulsowej z tworzywa sztucznego;
- Zawór powinien mieć możliwość tymczasowego zablokowania w pozycji otwartej w celu płukania instalacji poprzez zastosowanie akcesorium do płukania;
- Zawór DN15-50 powinien być dostarczony z izolacją termiczną do temperatury max. 120 °C.

Charakterystyka produktu:

- o Klasa ciśnienia: PN 16
- o Zakres temperatur: 0 ... +120°C
- o Rozmiar zaworu: DN 15-50
- o Rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny ISO 7/1 (DN 15-50) oraz gwint zewnętrzny ISO 228/1 (DN 15-50)
- o Zakres nastaw Δp : 5-25 kPa, 20-60 kPa
- o Max Δp : 1.5 bar
- o Montaż: na rurociągu powrotnym połączony poprzez rurkę impulsową do rurociągu zasilającego

Do współpracy z regulatorami różnicy ciśnień zaprojektowano połączone rurką impulsową zawory odcinające o następującej charakterystyce:

- o Zawór powinien być przystosowany do współpracy z automatycznym zaworem równoważącym i powinien posiadać otwór do podłączenia rurki impulsowej;
- o Zawór odcinający, funkcja odcięcia za pomocą pokrętła;
- o Zawór pracujący poza pętlą regulowaną;
- o Zawór powinien posiadać zaślepienie gniazda złączek pomiarowych z możliwością montażu złączek w razie potrzeby;
- o Przepustowość zaworu w stosunku do wielkości zaworu powinna obejmować zakres przepływu zgodny ze standardem VDI 2073 (prędkość wody poniżej 0.8 m/s);
- o Zawór powinien mieć możliwość zaślepienia otworu do podłączenia rurki impulsowej za pomocą dodatkowego akcesorium. Zawór z zaślepieniem otworem do podłączenia rurki impulsowej może pełnić funkcję zaworu odcinającego;
- o Zawór DN15-40 powinien być dostarczony z izolacją termiczną do temperatury max. 80 °C;

Charakterystyka produktu:

- o Klasa ciśnienia: PN 16
- o Zakres temperatur: -20 ... +120°C
- o Rozmiar zaworu: DN 15-50
- o Rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny ISO 7/1 (DN 15-40) oraz gwint zewnętrzny ISO 228/1 (DN 15-50)
- o Max Δp : 1.5 bar
- o Montaż: na rurociągu zasilającym połączony poprzez rurkę impulsową z automatycznym zaworem równoważącym regulatorem ciśnienia różnicowego zamontowanym na rurociągu powrotnym;

Na rozdzielaczach instalacji c.o. zaprojektowano ręczne zawory z nastawą wstępną do równoważenia instalacji o następującej charakterystyce:

- o Funkcja odcięcia – znacznik położenia – niezależna od nastawy;
- o Nastawa widoczna z każdej strony;
- o Możliwość blokowania głowicy za pomocą opaski zaciskowej, w celu zabezpieczenia przed zmianą nastawy przez osoby niepowołane;
- o Możliwość demontażu głowicy na czas montażu zaworu;
- o Korpus obracający się o 360° (umożliwiający wygodne dokonywanie pomiarów i spuszczenie cieczy);
- o Możliwość odwodnienia i napełnienia instalacji po obu stronach zaworu;
- o Konstrukcja gwarantująca poprawną pracę w przypadku kierunku przepływu medium niezgodnego z zalecanym;
- o Samouszczelniające, równoległe złączki pomiarowe;
- o Klasa A przecieku zgodnie z ISO 5208;
- o Klasa ciśnienia PN 20;
- o DN 15-50 Rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny ISO 7/1;
- o DN 15-20 Rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny ISO 228/1;
- o Zakres temperatur: -20 °C - 120 °C;
- o Maks. Δp : 2.5 bar
- o Korpus zaworu wykonany z DZR;
- o Kula wykonana z mosiądzu chromowanego;
- o O-ringi wykonane z EPDM;

Charakterystyka grzejnikowych zaworów termostatycznych:

Zastosować zawory z wbudowanym układem ustawiania maksymalnego przepływu wody w zakresie: $kv = 0,16-1,00 \text{ m}^3/\text{h}$).

- Maksymalna temperatura wody: 120°C;
- Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar;
- Ciśnienie próbne: 16 bar;
- Maksymalne ciśnienie różnicowe: 0,6 bar;

W skład zaworu wchodzi następujące główne elementy:

- korpus ze złączami gwintowanymi;
- wewnętrzna część zaworu z pierścieniem nastawczym;
- wkładka zaworowa (przesłona ustawienia wstępnego);
- złącze pierścieniowe typu "snap" do montażu głowicy termostatycznej;

Materiały stykające się z wodą:

- Korpus zaworu i inne części metalowe - mosiądz MS58;
- Przesłona ustawienia wstępnego – PPS;
- Pierścień uszczelniający typu O-ring – EPDM;
- Grzybek zaworu – NBR;
- Popychacz w uszczelce dławicy - stal chromowa.

10. UWAGI KOŃCOWE.

- Regulację prowadzić zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz wytycznymi producenta zaworów termostatycznych i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - część II "INSTALACJE SANITARNE I PRZEMYSŁOWE" - wydanie II;

11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.

11.1. SEGMENT 2 - PRAWY.

Lp.	Element	Producent Dystrybutor	Nr kat./Typ	Jedn. miary	Ilość
1	Regulator różnicy ciśnienia, gwint zewnętrzny, utrzymujący stałą różnicę ciśnienia w zakresie $\Delta p = 5 \dots 25$ kPa. Montowany na powrocie. Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN15 DN20	szt.	18 1
2	Zawór odcinający gwint wewnętrzny, z możliwością podłączenia rurki impulsowej dającej sygnał ciśnienia dla regulatora różnicy ciśnienia. Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN 15 DN 20 DN 25	szt.	4 3 12
3	Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną. Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN 50	szt.	2
4	Zawór kulowy odcinający prosty	-	DN 50 DN 65	szt.	1 1
5	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną wraz z głowicą termostatyczną (dla klatek schodowych i pomieszczeń wspólnych – głowica w wersji wzmocnionej). Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN10 DN15 DN20	Kpl.	186 3 7

11.2. SEGMENT 4 - ŚRODKOWY.

Lp.	Element	Producent Dystrybutor	Nr kat./Typ	Jedn. miary	Ilość
1	Regulator różnicy ciśnienia, gwint zewnętrzny, utrzymujący stałą różnicę ciśnienia w zakresie $\Delta p = 5 \dots 25$ kPa. Montowany na powrocie. Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN15 DN20	szt.	18 1
2	Zawór odcinający gwint wewnętrzny, z możliwością podłączenia rurki impulsowej dającej sygnał ciśnienia dla regulatora różnicy ciśnienia. Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN 15 DN 20 DN 25	szt.	4 5 10
3	Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną. Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN 40 DN 50	szt.	1 1
4	Zawór kulowy odcinający prosty	-	DN 50 DN 65	szt.	1 1
5	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną wraz z głowicą termostatyczną (dla klatek schodowych i pomieszczeń wspólnych – głowica w wersji wzmocnionej). Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN10 DN15 DN20	Kpl.	186 3 7

11.3. SEGMENT 6 - LEWY.

Lp.	Element	Producent Dystrybutor	Nr kat./Typ	Jedn. miary	Ilość
1	Regulator różnicy ciśnienia, gwint zewnętrzny, utrzymujący stałą różnicę ciśnienia w zakresie $\Delta p = 5 \dots 25$ kPa. Montowany na powrocie. Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN15 DN20	szt.	18 1
2	Zawór odcinający gwint wewnętrzny, z możliwością podłączenia rurki impulsowej dającej sygnał ciśnienia dla regulatora różnicy ciśnienia. Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN 15 DN 20 DN 25	szt.	4 5 10
3	Ręczny zawór równoważący z płynną nastawą wstępną. Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN 40 DN 50	szt.	1 1
4	Zawór kulowy odcinający prosty		DN 50 DN 65	szt.	1 1
5	Zawór termostatyczny z nastawą wstępną wraz z głowicą termostatyczną (dla klatek schodowych i pomieszczeń wspólnych – głowica w wersji wzmocnionej). Charakterystyka wg. części opisowej.	-	DN10 DN15 DN20	Kpl.	186 3 7