

Siedziba firmy: 32-600 Oświęcim, ul. Bałandy 4d, lok.8
Tel: +48 504-837-627
Fax: +48 33-488-04-67
Nr rachunku: BRE Bank SA 73114020040000330260923858
NIP: 549-211-05-69
REGON: 120883400
Internet: biuro@thermoinstal.pl www.thermoinstal.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:

MODERNIZACJA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W BUDYNKU MIESZKALNYM WIELORODZINNYM

INWESTOR: **SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA „WOLA”
43-225 WOLA, UL. LIPOWA 7**

OBIEKT: **BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY
43-225 WOLA, UL. GÓRNICZA 14
Kategoria obiektu budowlanego: XIII**

PROJEKTOWAŁ

PODPIS

mgr inż. NATALIA BIAŁKOWSKA

upr. w spec. inst. sanitarnych
MAP/0602/PWBS/15

SPRAWDZIŁ

PODPIS

dr inż. RAFAŁ PITRY, Eur Ing

upr. w spec. inst. sanitarnych
MAP/0443/POOS/10

OŚWIĘCIM, KWIECIEŃ 2022 R.

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	7
3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	8
3.1. Charakterystyka cieplna obiektu.....	8
3.2. Ogólna charakterystyka przyjętych rozwiązań.	10
3.3. Charakterystyka instalacji.....	11
3.4. Demontaże.....	12
3.5. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji.....	13
3.6. Regulacja hydrauliczna instalacji.	13
3.7. Regulacja temperatury komfortu.	13
3.8. Armatura.....	13
3.9. Odpowietrzenie instalacji i spust czynnika grzewczego.....	13
3.10. Izolacja termiczna.....	14
3.11. Chemiczne czyszczenie instalacji.....	14
3.12. Wykonanie robót i próba szczelności instalacji.....	15
3.13. Regulacja hydrauliczna.....	15
3.14. Warunki techniczne wykonania i odbioru.	16
4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	18

II. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 01	Informacja dotycząca BIOZ.
Załącznik 02	Zaświadczenie członkostwa w OIIB i decyzje nadania uprawnień budowlanych projektanta i sprawdzającego.
Załącznik 03	Warunki techniczne Węglokoks Energia NSE sp. z o.o.
Załącznik 04	Uzgodnienie projektu z Węglokoks Energia NSE sp. z o.o.
Załącznik 05	Wypis z obliczeń hydraulicznych.

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

NR RYSUNKU	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
Rys. 01	Rzut piwnic klatka I – instalacja c.o.	1:100
Rys. 02	Rzut parteru klatka I – instalacja c.o.	1:100
Rys. 03	Rzut I pietra klatka I – instalacja c.o.	1:100
Rys. 04	Rzut II pietra klatka I – instalacja c.o.	1:100
Rys. 05	Rzut III pietra klatka I – instalacja c.o.	1:100
Rys. 06	Rzut piwnic klatka II i III – instalacja c.o.	1:100
Rys. 07	Rzut parteru klatka II i III – instalacja c.o.	1:100
Rys. 08	Rzut I pietra klatka II i III – instalacja c.o.	1:100
Rys. 09	Rzut II pietra klatka II i III – instalacja c.o.	1:100
Rys. 10	Rzut III pietra klatka II i III – instalacja c.o.	1:100
Rys. 11	Rozwinięcie instalacji c.o. – klatka I	%
Rys. 12	Rozwinięcie instalacji c.o. – klatka II i III	%
Rys. 13	Schemat rozdzielacza w węźle klatkowym	%

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie, oraz pełnomocnictwo od Inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wytyczne Zleceniodawcy,
- warunki techniczne dla modernizacji instalacji centralnego ogrzewania wydane przez Węgłokoks Energia NSE Sp. z o.o. z dnia 7 marca 2022 r. (TEN/65/156/2022),
- inwentaryzacja
 - (UWAGA! Brak dostępu do pomieszczenia pomocniczego w piwnicy klatki III, nieliczne grzejniki zabudowane, ilość elementów grzejnych przyjęto zgodnie z dokumentacją archiwalną),
- opracowania:
 - Projekt termomodernizacji budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z wzmocnieniem ścian osłonowych przy ul. Górniczej 14 w Woli (opracowany przez TERMOEXPERT S.A., ul. Broniewskiego 15, 47-225 Kędzierzyn Koźle, 2018 rok),
 - Audyt energetyczny budynku mieszkalnego przy ul. Górniczej 14 w Woli (opracowany przez TERMOEXPERT S.A., ul. Broniewskiego 15, 47-225 Kędzierzyn Koźle, 2018 rok),
 - Projekt wewnętrznej instalacji c.o., budynek mieszkalny – „MG”, projekt powtarzalny (opracowany przez Biuro Studiów i Projektów Przemysłu Węglowego „PROGOR”, 1982 rok).

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

Opracowanie zawiera **projekt wykonawczy modernizacji instalacji centralnego ogrzewania** dla istniejącego budynku mieszkalnego, wielorodzinnego na Woli (43-225) przy **ul. Górniczej 14**.

Przedmiot opracowania zaczyna się od rozdzielacza hydraulicznego w budynku, i rozciąga się w kierunku odbiorników instalacji ogrzewczej. Przedmiot opracowania dotyczy wyłącznie własności zleceniodawcy.

Opracowanie obejmuje:

- inwentaryzację stanu istniejącego (dwa terminy),
- obliczenie projektowanego obciążenia cieplnego dla budynku,
- obliczenie projektowanego obciążenia cieplnego dla pomieszczeń,
- proces równoważenia hydraulicznego instalacji,
- inne drobne modernizacje.

Opracowanie nie obejmuje:

- rysunków montażowych,
- instalacji elektrycznej,

Wymienione wyżej dokumentacje mogą stanowić opracowania odrębne od niniejszego.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Budynek w którym przewiduje się modernizację instalacji centralnego ogrzewania (dalej: c.o., ogrzewczej) jest budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym, wolnostojącym, 3-klatkowym, w pełni podpiwniczonym. Budynek składa się z 2 segmentów. Piwnice, za wyjątkiem pomieszczeń: rowerowni, suszarni, majsterkowni, pralni i pomieszczeń pomocniczych, są nieogrzewane. Klatki schodowe są ogrzewane. Budynek wzniesiony w technologii wielkopłytkowej - system FADOM. Nad ostatnią kondygnacją mieszkalną (ogrzewaną) znajduje się stropodach wentylowany o wysokości przełazowej 1,1 - 1,5m. Budynek mieszkalny 4-kondygnacyjny podpiwniczony. Wentylacja naturalna grawitacyjna.

Instalacja centralne c.o. zasilana jest z grupowego węzła cieplnego (dalej: GWC), którego właścicielem jest Węgłokoks Energia NSE Sp. z o.o. GWC obsługuje budynki przy ul. Górnicza 14-15-16-17. Z GWC wyprowadzona jest do budynków dwururowa zewnętrzna instalacja odbiorcza (dalej: ZIO) przebiegająca m.in. poprzez przedmiotowy budynek. W budynku Górnicza 14 znajdują się dwa węzły cieplne o funkcji: pomiarowo – równoważąco (hydraulicznie) – rozdzielcze. W węzłach tych (dalej: węzły klatkowe) nie następuje transformacja parametrów w kontekście temperatury i ciśnienia. Pierwszy węzeł klatkowy znajduje w klatce I obsługującej lokale mieszkalne nr 1 – 12. Drugi węzeł znajduje się w klatce II i obsługuje lokale mieszkalne nr 13 – 28 w zakresie dwóch klatek schodowych (II i III). Instalacje c.o. należy zakwalifikować jako: dwururową, wodną, pompową, z centralnym systemem odpowietrzenia zabezpieczoną przed wzrostem i zmianą ciśnienia w GWC. Instalacja c.o. napełniana i uzupełniana jest deklarowaną wodą uzdatnioną

w GWC. W przeważającej większości mieszkań zainstalowano grzejniki żeliwne członowe. Część najemców wymieniała grzejniki na grzejniki płytowe lub grzejniki aluminiowe członowe. W części łazienek wymieniono grzejniki na grzejniki drabinkowe. W ogrzewanych pomieszczeniach piwnic występują grzejniki Faviera. Niektórzy najemcy dokonali demontażu grzejników w pomieszczeniu kuchni lub łazienki. Z uwagi na zastaną dużą różnorodność grzejników na obiekcie (w przeważającej części) należy zaznaczyć, że nie znany jest ich producent, oraz szczegółowe parametry, a szczególności charakterystyki hydrauliczne, temperaturowe i wytrzymałościowe (maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze). Zdecydowana większość grzejników wyposażona jest w zawory termostatyczne i głowice termostatyczne różnych producentów. Niektóre zawory termostatyczne nie posiadają głowic. Brak zaworów termostatycznych odnotowano przy pewnej liczbie grzejników łazienkowych. Niewielka część grzejników jest wyposażona w zawory grzejnikowe powrotne. W pomieszczeniach piwnicznych rurociągi rozprowadzające c.o. zaizolowane są wełną szklaną - jakość izolacji bardzo zła. Niektóre fragmenty rurociągów pozbawione są izolacji termicznej. W mieszkaniach rurociągi nie są zaizolowane. Do części pionów grzewczych brak dostępu z uwagi na obudowanie ich płytami kartonowo-gipsowymi przez lokatorów.

3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

3.1. Charakterystyka cieplna obiektu.

Budynek zlokalizowany w III strefie klimatycznej o temperaturze projektowanej -20°C . Charakterystykę cieplną budynku określono w oparciu o następujące normy i przepisy:

- PN-EN ISO 6946 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metodyka obliczeń.”,
- PN-82/B-02403 „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”,
- PN-83/B-03430 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”,
- PN-EN 12831:2006 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (wraz z póź. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT21).

Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody „U” określono i obliczono wg PN-EN ISO 6946 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami. Projektowane straty ciepła budynku, poszczególnych pomieszczeń, straty ciepła na wentylację, obliczenia hydrauliczne przewodów oraz dobór grzejników został wykonany przy pomocy programu obliczeniowego "Audytor OZC" autorstwa Sankom Sp. z o.o. Projektowana temperatura obliczeniowa wewnętrzna w pomieszczeniach t_w – zgodnie ze specyfikacją danego pomieszczenia, wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianą Rozporządzenia z dnia 6 listopada 2008r., PN-EN 12831, oraz wytycznych inwestora – dane na rysunkach. Wentylacja pomieszczeń – grawitacyjna.

TAB . 1. Wypis z wyników obliczeń cieplnych budynku w klatce I (m. 1-12) z programu Audytor OZC wg PN-EN 12839:2006 (poziom energetyczny: fizyka budowli)

PARAMETR	WIELKOŚĆ	JEDNOSTKA
Projektowa strata ciepła przez przenikanie budynku Φ_T	18808	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła budynku Φ_V	9610	W
Całkowita projektowa strata ciepła budynku Φ	28134	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} (z włączeniem ciepła wymienianego wewnątrz budynku)	28135	W
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni budynku $\Phi_{HL,A}$	47,6	W/ m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury budynku $\Phi_{HL,V}$	19,2	W/ m ³
Strefa klimatyczna	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$	7,6	°C
Minimalna temperatura dyżurna („u sąsiada”) $\theta_{j,u}$	20	°C

TAB . 2. Wypis z wyników obliczeń cieplnych budynku w klatce II i III (m. 13-28) z programu Auditor OZC wg PN-EN 12839:2006 (poziom energetyczny: fizyka budowli)

PARAMETR	WIELKOŚĆ	JEDNOSTKA
Projektowa strata ciepła przez przenikanie budynku Φ_T	29599	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła budynku Φ_V	17622	W
Całkowita projektowa strata ciepła budynku Φ	46674	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} (z włączeniem ciepła wymienianego wewnątrz budynku)	46677	W
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni budynku $\Phi_{HL,A}$	42,8	W/ m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury budynku $\Phi_{HL,V}$	17,3	W/ m ³
Strefa klimatyczna	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$	7,6	°C
Minimalna temperatura dyżurna („u sąsiada”) $\theta_{j,u}$	20	°C

Podsumowując,

projektowane obciążenie cieplne budynku rozumiane jako suma w trzech klatkach (zgodnie z metodyką PN-EN 12831:2006) wynosi **74,812 kW**, natomiast projektowane obciążenie cieplne poszczególnych pomieszczeń podano w części rysunkowej (których suma zgodnie z PN-EN 12831:2006 nie jest równa projektowanemu obciążeniu budynku).

Ww. informacje i parametry nie są skorelowane (stanowią odrębną informację i cel) z mocą cieplną zamówioną u dostawcy - o której mowa w ustawie Prawo energetyczne.

3.2. Ogólna charakterystyka przyjętych rozwiązań.

Po dokonaniu inwentaryzacji instalacji ogrzewczej, dokonaniu oceny stanu technicznego, przewiduje następujące działania modernizacyjne, które uwzględniają optymalny efekt techniczno – ekonomiczny:

1. Wymiana zaworów różnicy ciśnień w węzłach klatkowych.
2. Wymiana zaworów termostatycznych wraz z głowicami termostatycznymi.

3. Demontaż kryz pod pionami wraz z istniejącą armaturą zaporową. Montaż nowej armatury pod pionowej o funkcji odcinającej i spustów.
4. Demontaż odpowietrzenia centralnego, wraz z zbiornikami odpowietrzającymi. Montaż odpowietrzników automatycznych.
5. Wymianę izolacji termicznej na poziomych przewodach rozprowadzających na kondygnacji piwnicy.
6. Płukanie chemiczne instalacji grzewczej.
7. Podjęcie próby obniżenia temperatury obliczeniowej zasilania i powrotu. Działanie wymaga spełnienia warunków dla wszystkich budynków obsługiwanych z GWC.

Ponadto zaleca się wg odrębnego opracowania, realizację: odcięcia instalacji grzewczej od połączeń uziemiających instalacji elektrycznej, objęcie instalacji połączeniami wyrównawczymi, zgodnie z aktualnymi przepisami i Polskimi Normami. - poza zakresem opracowania.

3.3. Charakterystyka instalacji.

Instalacja centralnego ogrzewania pracuje na parametry projektowe czynnika grzewczego **90/70 °C** dla odbiorników grzejnikowych. W najwyższym punkcie instalację należy wyposażyć w automatyczne odpowietrzniki firmy Spirotech typu AB050, wraz z zaworem odcinającym powrotnym grzejnikowym. Regulacja indywidualna poszczególnych pomieszczeń temperatury czynnika grzewczego zapewnią będą zawory grzejnikowe z głowicami termostatycznymi firmy Danfoss.

Czynnik grzewczy (woda) doprowadzany jest rurociągiem do istniejących rozdzielaczy zlokalizowanych w pomieszczeniach węzłów klatkowych, zlokalizowanych w piwnicy klatek: I i II. Na każde odejście na budynek przewiduję się zastąpić istniejące zawody różnicy ciśnień Danfoss ASV-PV na nowy komplet Danfoss ASV-PV i ASV-BD-I, dobrany do aktualnych warunków hydraulicznych i cieplnych obiektu. Zawory montować bezpośrednio za rozdzielaczem, wyposażyć w manometry i filtr siatkowy (przez napływem na zawór ASV-PV) – zgodnie z częścią rysunkową.

Dla każdego pionu grzewczego przewiduje się zastosowanie zaworów odcinających z możliwością odwodnienia Danfoss MSV-S. Rozprowadzenie instalacji od rozdzielacza następuje poziomymi przewodami ze stali węglowej, prowadzonymi pod stropem piwnic.

Obecnie praktycznie wszystkie grzejniki są wyposażone w zawory termostaticzne z głowicami różnych producentów. Brak zaworów termostaticznych stwierdzono przy pewnej liczbie grzejników łazienkowych. Niektóre zawory termostaticzne nie posiadają głowic. Niewielka część grzejników jest wyposażona w zawory grzejnikowe powrotne. Przewiduje się zastosowanie zaworów termostaticznych np. firmy Danfoss Dynamic Valve z głowicą RA 2000 dla każdego z grzejników. Dla części wspólnych planuje się głowice w wersji wzmocnionej RA 2920. Decyzją inwestora zawory powrotne przy grzejnikach pozostają bez zmian – poza zakresem opracowania.

Regulacja indywidualna poszczególnych pomieszczeń temperatury czynnika grzewczego zapewnią będą zawory grzejnikowe z głowicami termostaticznymi. Regulację globalną temperatury dla całości obiegu będzie zapewniona w GWC (dostawca ciepła).

UWAGA!

Niewielki niedobór mocy pojawia się w niektórych z tych pomieszczeń, w których najemcy dokonali wymiany lub likwidacji grzejników.

3.4. Demontaże.

Przewiduje się demontaż następujących fragmentów instalacji c.o.:

1. Zaworów różnicy ciśnień.
2. Zaworów pod pionami.
3. Kryz pod pionami.
4. Zawory termostaticzne wraz z głowicami termostaticznymi.
5. Instalacji centralnego odpowietrzenia.
6. Izolację termiczną na rurociągach w kondygnacji piwnicy.
7. Innych niezbędnych do wykonania .

3.5. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji.

- Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla klatki I wynosi: 30 kPa
- Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla klatki II i III wynosi: 30 kPa
- Ciśnienie dyspozycyjne gwarantowane przez dostawcę ciepła wynosi: 50 kPa

Warunek dostępności ciśnienia dyspozycyjnego spełniony.

3.6. Regulacja hydrauliczna instalacji.

Równoważenie hydrauliczne instalacji będzie się odbywać w oparciu o:

- zawory różnicy ciśnień na wlocie do budynku,
- nastawę na wkładkach termostatycznych grzejników.

3.7. Regulacja temperatury komfortu.

Regulacja zadanej temperatury w pomieszczeniu realizowana jest w oparciu o:

- globalnie: krzywą grzewczą przez dostawcę ciepła,
- lokalnie: głowice termostatyczne.

3.8. Armatura.

W niniejszym projekcie zastosowano następującą armaturę:

- zawory termostatyczne,
- zawory grzejnikowe odcinające,
- zawory odcinające,
- zawory regulacyjne,
- zawory równoważące
- filtry siatkowe typu Y,
- automatyczne odpowietrzniki,
- manometry precyzyjne.

3.9. Odpowietrzenie instalacji i spust czynnika grzewczego.

Instalację wykonano w sposób zapewniający odpowietrzenie układu zgodnie z PN-91/B-02420 „Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych”. Odpowietrzenie instalacji będzie się odbywać za pomocą ręcznych zaworów odpowietrzających umieszczonych na

grzejniku (stan istniejący – bez zmian) oraz przewidywanych automatycznych odpowietrzników na zakończeniu każdego pionu zasilającego (stan projektowany). Spust wody z grzejników odbywa się za pomocą zaworów spustowych zlokalizowanych w rozdzielaczach zasilającym i powrotnym oraz najniższych punktach instalacji.

3.10. Izolacja termiczna.

Zgodnie z decyzją inwestora nie przewiduje się uzupełniania izolacji termicznej na pionach i gałęzkach w lokalach mieszkalnych. Rurociągi rozprowadzające czynnik grzewczy na poziomie piwnic należy zaizolować wg normy PN-B-02421:2000 i obowiązującego rozporządzenia w sprawie warunków technicznych (WT21), otuliną z wełny mineralnej w folii aluminiowej o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,038 W/mK.

Grubość izolacji definiuje obowiązujące rozporządzenia w sprawie warunków technicznych (WT21):

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplej (materiał 0,035 W/(m · K))
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4.	Przewody i armatura wg poz. 1-3 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów.	50% wymagań z poz. 1-3

3.11. Chemiczne czyszczenie instalacji.

Przed przystąpieniem do wszelkich prac instalacyjnych zalecam wykonać chemiczne czyszczenie instalacji polegające na usuwaniu kamienia kotłowego z orurowania, grzejników i armatury. Należy korzystać w wysokowydajnego agregatu płuczącego oraz atestowanych środków chemicznych – prace powierzyć wykwalifikowanej firmie.

Uwaga:

1. Wymagane jest pisemne powiadomienie Węglokoks Energia NSE sp. z o.o. z wyprzedzeniem 14 dni o planowanym terminie czyszczenia instalacji.

2. Proces czyszczenia musi być wykonany przy odciętych pierwszych zaworach w budynku.

3. Przed połączeniem z zewnętrzną instalacją odbiorczą i GWC (po czyszczeniu chemicznym) instalację starannie wypłukać wodą.

4. Z płukania należy sporządzić stosowny protokół.

3.12. Wykonanie robót i próba szczelności instalacji.

Instalacje c.o. należy wykonać zgodnie z projektem, „Warunkach Technicznych Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlanych, część E – Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 3 – Instalacje ogrzewcze” (ITB Warszawa 2012), „Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

Po zakończeniu wszelkich prac instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,6 MPa (g) wodą zimną. Próbie szczelności poddać każdy obieg. Następnie wykonać próbę na gorąco i wyregulować instalację poprzez ustawienie nastaw wstępnych zaworów grzejnikowych zgodnie z częścią rysunkową. Następnie należy dokonać pomiarów (spadku ciśnienia, temperatury i przepływu) na zaprojektowanych zaworach i skorygować nastawy (przepływ), zgodnie z dokumentacją wykonawczą. Z przeprowadzonych prób sporządzić protokół odbiorów, podpisany przez właściwe uprawnione osoby.

3.13. Regulacja hydrauliczna.

Po zrealizowaniu prac wykonawczych należy wykonać wstępne nastawy projektowe na zaworach: ASV-PV, ASV-BD-I, oraz Dynamic Valve. W dalszej kolejności należy dokonać pomiarów przepływu na wejściu wody do budynku. W przypadku rozbieżności z założeniami dokonać korekty nastawy.

Kolejno podłączyć urządzenie losowo na najbardziej niekorzystnych grzejnikach dokonać pomiarów spadku ciśnienia na zaworach Dynamic Valve dedykowanym przyrządem pomiarowym: Danfoss dP Too. Dalszy algorytm regulacji prowadzić wg instrukcji urządzenia, oraz ogólnych wytycznych równoważenia instalacji grzewczej. W razie potrzeby dokonać korekty nastaw.

Pracę wykonać wg:

1. Instrukcji urządzenia pomiarowego, np. Danfoss dP Too.
2. „Równoważenie hydrauliczne obiegów grzewczych i chłodniczych”, ITB, Warszawa 2012 r.

3.14. Warunki techniczne wykonania i odbioru.

- Instalację należy wykonać, dokonywać badań i odbiorów z uwzględnieniem wymagań zawartych w „Warunkach Technicznych Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlanych, część E – Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 3 – Instalacje ogrzewcze” (ITB Warszawa 2012), przepisach BHP i p.poż., niniejszych wymaganiach, zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami, oraz uzgodnieniem Węglokoks Energia NSE Sp. z o.o.
- Z chwilą wystąpienia jakichkolwiek trudności przy wykonywaniu instalacji należy roboty przerwać, miejsce prac zabezpieczyć, powiadomić nadzór autorski prac projektowych, inspektora nadzoru inwestorskiego i właściwego konserwatora.
- Przed rozpoczęciem montażu należy zapoznać się z dokumentacją pozostałych branż, w szczególności z dokumentacją branży wod.-kan, architektonicznej, konstrukcyjnej, branż elektrycznych i dokumentacją automatyki.
- Przed wykonaniem tras instalacyjnych należy sprawdzić na budowie możliwość ich montażu zgodnie z dokumentacją.
- Przewody instalacyjne przechodzące przez przegrody budowlane powinny być odizolowane od konstrukcji poprzez przepusty z rur stalowych wypełnionych wewnątrz wełną mineralną lub pianką montażową.
- **Urządzenia i elementy instalacji pochodzące z dostaw, należy montować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta.**
- Należy koordynować prace branż związanych w zakresie mającym bezpośredni związek z instalacją c.o.. Wszelkie odstępstwa należy niezwłocznie uzgadniać z przedstawicielami branż związanych.
- Trasę przewodów instalacji c.o. należy podwieszać lub podpierać zgodnie z technologią przedsiębiorstwa montażowego. Szczególną uwagę zwrócić na mocowanie elementów o dużej masie. Jako wzorcowe przyjąć systemy montażowe firmy „Hilti”, lub „Walraven”.
- W opisie technicznym podano wymogi dotyczące standardów izolacji termicznej,
- Po wykonaniu instalacji należy poddać trzykrotnemu płukaniu wodą przepływającą z prędkością większą od 1,5 m/s w czasie 30 min.
- Do napełnienia zładu grzewczego należy użyć wody sieciowej.

- Uszczelki w połączeniach kołnierзовych powinny być założone przed zamontowaniem dalszego odcinka rurociągu,
- Niedopuszczalne jest, aby w miejscach lutowania bądź zaciskania następowało przesunięcie osi rurociągu (max. 1,5mm).
- Instalacje przechodzące przez przegrody konstrukcyjne należy dylatować od konstrukcji. Przejścia instalacyjne przez przegrody należy prowadzić w stalowych rurach ochronnych. Wszystkie przepusty przez przegrody należy wykonać przy zachowaniu wymaganego standardu zabezpieczenia p.poż.
- Instalację należy wykonać w sposób zapewniający odpowietrzenie układu zgodnie z PN-91/B-02420 „Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych”.
- Po wykonaniu rozruchu układ należy poddać ruchowi próbnemu (72 godz.).
- Instalacje hydrauliczne należy podwieszać lub podpierać zgodnie z technologią przedsiębiorstwa montażowego. Szczególną uwagę zwrócić na mocowanie elementów o dużej masie.
- Należy przekazać Inwestorowi dokumentację powykonawczą oraz komplet instrukcji i gwarancji dla zastosowanych urządzeń,
- Zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać wszystkie, wymagane polskim prawem certyfikaty i dopuszczenia do stosowania. Komplet takich dokumentów należy przekazać Inwestorowi po zakończeniu prac instalacyjnych.
- Po napełnieniu instalacji wodą z SWC należy czynnik poddać badaniu fizyko – chemicznemu.
- Należy wykonać prace oczyszczające filtry siatkowe.
- Obecnie budynek stanowi w całości jedną strefę p.poż., dlatego nie projektuje się instalacyjnych przejść p. pożarowych.
- **Nadzór nad prowadzonymi robotami winien być pełniony przez kierownika robót posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane i aktualny wpis do właściwej okręgowej izby inżynierów budownictwa (obowiązek ubezpieczenia OC). Oświadczenie o przejęciu obowiązków kierownika robót należy przekazać zamawiającemu przed przystąpieniem do prac.**

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

LP	NAZWA	PRODUCENT	KOD	JEDNOSTKA	ILOŚĆ	
KLATKA I						
ARMATURA						
1.	Zawór równoważący ASV-PV RP25	DN32	Danfoss	003Z5544	szt.	1
2.	Zawór równoważący ASV-BD-I	DN25	Danfoss	003Z4043	szt.	1
3.	Rurka impulsowa	Ø4x1mm	-		szt.	1
4.	Zawór odcinający z spustem wody MSV-S	DN25	Danfoss	003Z4013	szt.	4
5.	Zawór odcinający z spustem wody MSV-S	DN20	Danfoss	003Z4012	szt.	8
6.	Zawór odcinający z spustem wody MSV-S	DN15	Danfoss	003Z4011	szt.	6
7.	Zawór odcinający kulowy gwintowany PN6 100°C	DN32	-		szt.	4
8.	Filtr siatkowy skośny gwintowany PN6 100°C 100-200 oczek/cm ²	DN32	-		szt.	1
9.	Termometr manometryczny do pomiaru temperatury wody pitnej i grzewczej Ø63 -zakres pomiarowy – 0-100°C	-	-		kpl.	2
10.	Manometr tarczowy rad Ø80mm 0-0,6 MPa 100°C klasa 1,5 + kurek manometryczny (PN6) + rurka syfonowa (PN6).	-	-		kpl.	3
11.	Zawór termostatyczny prosty Dynamic Valve	DN15	Danfoss	013G7714	szt.	34
12.	Zawór termostatyczny kątowy Dynamic Valve	DN15	Danfoss	013G3903	szt.	12
13.	Głowica termostatyczna RA2000	-	Danfoss	013G2994	szt.	44
14.	Głowica termostatyczna RA2920	-	Danfoss	013G2920	szt.	2
15.	Odpowietrznik automatyczny	DN15	Spirotech	AB050	szt.	9
16.	Zawór odcinający powrotny RLV-S	DN15	Danfoss	003L0124	szt.	9
17.	Śrubunek mosiężny	DN15			szt.	51
18.	Śrubunek mosiężny	DN20			szt.	8
19.	Śrubunek mosiężny	DN25			szt.	5
20.	Śrubunek mosiężny	DN32			szt.	3
IZOLACJA						
21.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 48mm, gr. 40mm		PAROC		mb.	6
22.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 42mm, gr. 30mm		PAROC		mb.	34
23.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 35mm, gr. 30mm		PAROC		mb.	36
24.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 28mm, gr. 20mm		PAROC		mb.	24

25.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 22mm, gr. 20mm		PAROC		mb.	8
26.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 21mm, gr. 20mm		PAROC		mb.	8
INNE						
27.	Etykiety i paski identyfikacyjne, 10 szt.		Danfoss	003Z4660	kpl.	1
28.	Badanie fizyko – chemiczne próbki czynnika grzewczego	-	-	-	usł.	1
29.	Czyszczenie chemiczne instalacji				usł.	1
KLATKA II i III						
ARMATURA						
1.	Zawór równoważący ASV-PV RP25	DN32	Danfoss	003Z5544	szt.	1
2.	Zawór równoważący ASV-BD-I	DN32	Danfoss	003Z5545	szt.	1
3.	Rurka impulsowa	Ø4x1mm	-		szt.	1
4.	Zawór odcinający z spustem wody MSV-S	DN25	Danfoss	003Z4013	szt.	6
5.	Zawór odcinający z spustem wody MSV-S	DN20	Danfoss	003Z4012	szt.	14
6.	Zawór odcinający z spustem wody MSV-S	DN15	Danfoss	003Z4011	szt.	10
7.	Zawór odcinający kulowy gwintowany PN6 100°C	DN50	-		szt.	4
8.	Filtr siatkowy skośny gwintowany PN6 100°C 100-200 oczek/cm ²	DN50	-		szt.	1
9.	Termometr manometryczny do pomiaru temperatury wody pitnej i grzewczej Ø63 -zakres pomiarowy – 0-100°C	-	-		kpl.	2
10.	Manometr tarczowy rad Ø80mm 0-0,6 MPa 100°C klasa 1,5 + kurek manometryczny (PN6) + rurka syfonowa (PN6).	-	-		kpl.	3
11.	Zawór termostatyczny prosty Dynamic Valve	DN15	Danfoss	013G7714	szt.	67
12.	Zawór termostatyczny kątowy Dynamic Valve	DN15	Danfoss	013G3903	szt.	13
13.	Głowica termostatyczna RA2000	-	Danfoss	013G2994	szt.	78
14.	Głowica termostatyczna RA2920	-	Danfoss	013G2920	szt.	2
15.	Odpowietrznik automatyczny	DN15	Spirotech	AB050	szt.	15
16.	Zawór odcinający powrotny RLV-S	DN15	Danfoss	003L0124	szt.	15
17.	Śrubunek mosiężny	DN15				90
18.	Śrubunek mosiężny	DN20				14
19.	Śrubunek mosiężny	DN25				6
20.	Śrubunek mosiężny	DN32				2
21.	Śrubunek mosiężny	DN50				2
IZOLACJA						
22.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 63mm, gr. 60mm		PAROC		mb.	30
23.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 48mm, gr. 40mm		PAROC		mb.	16

24.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 42mm, gr. 30mm		PAROC		mb.	6
25.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 35mm, gr. 30mm		PAROC		mb.	54
26.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 28mm, gr. 20mm		PAROC		mb.	20
27.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 22mm, gr. 20mm		PAROC		mb.	20
28.	PAROC Hvac Section AluCoat T dw 15mm, gr. 20mm		PAROC		mb.	18
INNE						
29.	Etykiety i paski identyfikacyjne, 10 szt.		Danfoss	003Z4660	kpl.	1
30.	Badanie fizyko – chemiczne próbki czynnika grzewczego	-	-	-	usł.	1
31.	Czyszczenie chemiczne instalacji				usł.	1

UWAGI:

1. Wymienione urządzenia stanowią jedynie przykładowe rozwiązanie. Można stosować urządzenia innych producentów pod warunkiem, że ich parametry będą równoważne z opisanymi lub korzystniejsze.
2. Przed zamówieniem urządzeń należy sprawdzić zgodność wymiarów urządzeń i parametrów z rysunkami.
3. Brak w specyfikacji elementów ujętych w części rysunkowej lub niezbędnych do prawidłowego działania instalacji nie zwalnia Wykonawcy z ich dostarczenia i zamontowania.

.....
(PROJEKTANT)

.....
(SPRAWDZAJĄCY)