

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.	
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	
3. ZAKRES OPRACOWANIA.	
4. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO.	
5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH.	
5.1. charakterystyka energetyczna budynku	
5.2. charakterystyka projektowanej instalacji	
5.3. kontrola jakości robót	
5.4. zagadnienia BHP	
5.5. wyniki obliczeń	
6. SPIS RYSUNKÓW:	
6.1. Rzut kondygnacji technicznej – instalacja c.o.	rys. nr 1/10
6.2. Rzut parteru – instalacja c.o.	rys. nr 2/10
6.3. Rzut I piętra – instalacja c.o.	rys. nr 3/10
6.4. Rzut II piętra – instalacja c.o.	rys. nr 4/10
6.5. Rzut III piętra – instalacja c.o.	rys. nr 5/10
6.6. Rozwinięcie instalacji c.o. – piony nr 1- 10	rys. nr 6/10
6.7. Rozwinięcie instalacji c.o. - piony nr 11- 20	rys. nr 7/10
6.8. Rozwinięcie instalacji c.o. piony nr 21 – 34	rys. nr 8/10
6.9. Rzut kondygnacji technicznej – zasilanie nagrzewnic	rys. nr 9/10
6.10. Rozwinięcie instalacji zasilania nagrzewnic wentylacyjnych.	rys. nr 10/10

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest :

- 1) Umowa z Inwestorem,
- 2) Dokumentacja archiwalna budynku. udostępniona przez Inwestora,
- 3) Inwentaryzacja własna dla celów projektowania,
- 4) Wytyczne projektowania instalacji wyposażonej w zawory termostatyczne COBRTI Instal
- 5) Obowiązujące normy branżowe, wytyczne projektowania, przepisy eksploatacyjne i literatura techniczna:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury dnia 12 kwietnia 2002 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie(Dz. U. Nr 75, poz. 690); dalej zwane Warunkami Technicznymi.
 - Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”.
 - PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt- Metody obliczania”.
 - PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
 - PN-EN ISO 10211:2008 „Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji – Obliczanie współczynnika przenikania ciepła – Część I i II”.
 - Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacja ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego’.
 - Polska Norma PN-B-02403:1982 „Ogrzewnictwo – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne”.
 - Polska Norma PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze”.

2.0 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wymiany instalacji centralnego ogrzewania wraz z wymianą przewodów doprowadzających czynnik grzewczy do nagrzewnic wentylacyjnych w budynku Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, położonym przy ul. Jana Sobieskiego 7 w Gdańsku.

3.0 ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakres opracowania obejmuje kompleksową wymianę instalacji c.o. i zasilania nagrzewnic wentylacyjnych, z podaniem rozwiązań projektowych w zakresie materiałowym, tras przewodów, doboru elementów grzejnych i armatury, zaleceń dot. izolacji cieplnej, regulacji hydraulicznej, wymagań jakościowych i odbiorczych instalacji grzewczej.

Obliczenie zapotrzebowania na moc cieplną budynku wykonano w technice komputerowej, przy zastosowaniu programu obliczeniowego Audytor OZC 4.6.

Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. wykonano przy użyciu programu komputerowego Audytor CO 3.6.

4.0. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJACEGO.

Budynek Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej to obiekt wolnostojący, składający się z trzech segmentów, oznaczonych w dalszej części opracowania symbolami A, B, C. Całość obiektu podpiwniczona kondygnacją techniczną o wysokości 1,2 m. Segment A składa się 4 kondygnacji o funkcji administracyjno-dydaktycznej, natomiast segmenty B i C w których mieszczą się laboratoria, są dwukondygnacyjne.

Konstrukcja budynku szkieletowa z ram i słupów żelbetowych. Ściany zewnętrzne poniżej przyziemia z cegły pełnej gr. 38 cm, powyżej przyziemia ściany warstwowe z cegły silikatowej gr. 12 cm i gazobetonu gr. 24 cm, izolowane warstwą wełny mineralnej gr. 8 cm. Fasady częściowo wykończone blachą fałdową mocowaną do rygli stalowych, ocieplone wełną mineralną grubości 8cm.

Stropy między kondygnacjami prefabrykowane typu „Żerań” gr. 24 cm, nad ostatnią kondygnacją segmentu A i C stropodach o konstrukcji wentylowanej, ocieplony 8 cm warstwą wełny mineralnej. Nad segmentem B stropodach pełny, o konstrukcji stalowej, ocieplona wełną mineralną gr. 12 cm, kryty papą.

Stołarka okienna i drzwiowa zróżnicowana, częściowo drewniana w złym stanie technicznym, w części pomieszczeń zmodernizowana.

Budynek wyposażony jest w instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania wodną, dwururową, z rozdziałem dolnym o parametrach 95/70°C. Instalacja zasilana jest z miejskiej sieci ciepłowniczej, poprzez indywidualny węzeł wymiennikowy zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym, na parterze budynku.

Poziomy instalacyjne wykonane są z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-74/H-74200 łączonych przez spawanie, ułożone pod stropem kondygnacji technicznej, wzdłuż ścian zewnętrznych budynku. Przewody zaizolowane matami z wełny szklanej w płaszczu gipsowo-cementowym.

Elementy grzejne stanowią grzejniki żeliwne członowe oraz grzejniki z rur ożebrowanych typu GŻ, umieszczone w pomieszczeniach laboratoryjnych. Grzejniki wyposażone są w zawory grzejnikowe z podwójną regulacją. Pod pionami zamontowane są tradycyjne zawory odcinające. Regulacja instalacji za pomocą kryz zamontowanych przy grzejnikach i u podstawy poszczególnych pionów.

Odpowietrzenie instalacji odbywała się za pomocą sieci przewodów odpowietrzających i zbiornika odpowietrzającego zamontowanego w najwyższym punkcie instalacji.

Instalacja c.o. oraz instalacja węzła cieplnego w okresie użytkowania uległa pełnej dekapitalizacji i obecnie znajduje się w złym stanie technicznym, w związku z czym zakwalifikowana została do kompleksowej wymiany.

Modernizacja węzła cieplnego objęta jest odrębnym opracowaniem.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH.

5.1 Charakterystyka energetyczna budynku.

W celu dostosowania budynku do spełnienia obowiązujących obecnie wymagań w zakresie ochrony cieplnej dla budynków poddawanych termomodernizacji, należy wykonać:

- ocieplenie stropodachu wentylowanego nad segmentem A i C warstwą granulowanej wełny mineralnej gr. 13 cm (o współczynniku przewodności $\lambda=0,042$ W/mK) metodą wdmuchiwania w przestrzeń wentylacyjną stropodachu. Współczynnik przenikania ciepła po ociepleniu $U=0,22$ W/m²K,
- ocieplenie stropodachu pełnego nad segmentem B warstwą styropianu laminowanego papą gr. 12 cm (o współczynniku przewodności $\lambda=0,040$ W/mK). Współczynnik przenikania ciepła po ociepleniu $U=0,20$ W/m²K,
- ocieplenie ścian zewnętrznych 10 cm warstwą styropianu (o współczynniku przewodności $\lambda=0,040$ W/mK) metodą bezspoinową. Współczynnik przenikania ciepła po ociepleniu $U=0,22-0,24$ W/m²K,
- wymiana drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania $U \leq 2,6$ W/m²K.
- wymiana stolarki okiennej na nową o współczynniku przenikania $U \leq 1,8$ W/m²K.

Uwaga: we wszystkich pomieszczeniach, za wyjątkiem pomieszczeń wyposażonych w wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną, zalecane jest wyposażenie okien w nawiewniki sterowane automatycznie, umożliwiające doprowadzenie świeżego powietrza w ilości 20 m³/h na osobę - wymaganej zgodnie PN w obiektach użyteczności publicznej.

Projektowane obciążenie cieplne budynku w stanie po termomodernizacji przegród budowlanych wynosi:

$$Q_{co} = 247,6 \text{ kW}$$

Projektowane obciążenie cieplne na potrzeby wentylacji mechanicznej wynosi:

$$Q_{co} = 198,0 \text{ kW}$$

Projektowane obciążenie cieplne na potrzeby ciepłej wody użytkowej wynosi:

$$Q_{co} = 30,0 \text{ kW}$$

Projektowane parametry instalacji grzewczej:

$$85/55^{\circ}\text{C} \quad (\Delta t = 30^{\circ}\text{C})$$

Parametry cieplne przegród budowlanych przyjęte do sporządzenia bilansu ciepła:

- ściany zewnętrzne $U = 0,22-0,24$ W/m²K
- stropodach pełny i wentylowany $U = 0,20-0,22$ W/m²K

- okna PCV $U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- drzwi zewnętrzne $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Instalacja grzewcza przewidziana jest do kompleksowej wymiany z zapewnieniem wyższej sprawności energetycznej.

Po modernizacji instalacja charakteryzować się będzie następującymi parametrami:

- Sprawność wytwarzania ciepła:

$\eta_g = 0,93$ węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy o mocy 100 - 300 kW

- Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła:

$\eta_d = 0,95$ przewody izolowane prowadzone w pomieszczeniach nieogrzewanych

- Sprawność regulacji:

$\eta_r = 0,98$ ogrzewanie wodne z regulacją centralną adaptacyjną i miejscową

- Sprawność układu akumulacji

$\eta_s = 1,00$ brak zbiornika buforowego

- Sumaryczna sprawność instalacji grzewczej: $\eta_0 = 0,87$

5.2 Charakterystyka projektowanej instalacji.

Zaprojektowano kompleksową wymianę istniejącej instalacji centralnego ogrzewania na instalację wodną pompową, dwururową, z rozdziałem dolnym o parametrach 85/55°C, zasilaną z projektowanego wg odrębnego opracowania węzła cieplnego.

Instalację centralnego ogrzewania należy włączyć do projektowanych rozdzielaczy Dn 80 mm o długości 1,2 mb. Rozdzielacze uzbroić w zawory spustowe dn 15 mm i automatyczne odpowietrzniki. Rozdzielacz zasilający uzbroić w termometr i manometr, rozdzielacz powrotny w manometr, natomiast termometr montować na każdej gałęzi powrotnej instalacji c.o.

Instalacja c.o. została podzielona na trzy gałęzie:

- obieg nr 1 piony od 1 do 10 zasilają w ciepło część lewą segmentu A
- obieg nr 2 piony od 11 do 20 zasilają w ciepło część prawą segmentu A
- obieg nr 3 piony od 21 do 34 zasilają w ciepło segmenty B i C.

W rozdzielni ciepła, na poszczególnych gałęziach zasilających zamontować należy zawory regulacji hydraulicznej o średnicach zgodnych ze średnicami rurociągów:

- obieg nr 1 – piony nr 1-10 - Dn 50 mm
- obieg nr 2 – piony nr 11-20 - Dn 40 mm
- obieg nr 3 – piony nr 21-34 - Dn 40 mm.

Nastawy zaworów wg części obliczeniowej opracowania.

Na gałęziach powrotnych montować kulowe zawory odcinające o średnicach zgodnych ze średnicami rurociągów.

Poziomy instalacyjne wykonać z rur stalowych czarnych stalowych czarnych typ S wg PN-80/M-74200, łączonych przez spawanie. Trasa przewodów pod stropem kondygnacji technicznej. Rozprowadzenie przewodów pionowych wg istniejącego przebiegu rurociągów, w miejscach po zdemontowanych przewodach grzewczych.

Na odejściach do poszczególnych pionów zamontować automatyczne zawory podpionowe. W celu zapewnienia odpowiedniej estetyki pomieszczeń, przewiduje się zabudowę pionów po ich zaizolowaniu termicznym, za pomocą systemowych elementów gipsowo-kartonowych.

Zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych zaprojektowano odrębnym rurociągiem wyprowadzonym z projektowanego wg odrębnego opracowania rozdzielacza w węźle cieplnym.

Instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych została podzielona na dwie gałęzie:

- obieg nr 1 Dn 50 z redukcją 2 x Dn 40 zasila w ciepło zespoły wentylacyjne z nagrzewnicami o mocy 2 x 77 kW
- obieg nr 2 Dn 32 zasila w ciepło nagrzewnicę o mocy 44 kW.

Do automatycznej regulacji ilości ciepła dostarczanego do zespołów wentylacyjnych przewidziano następujące regulatory temperatury bezpośredniego działania (RTBD):

- obieg nr 1: zawór 2-drogowy, jednogniazdowy, normalnie otwarty 2 x Dn 32 z zespołem termostatycznym, przyłącza gwintowane,
- obieg nr 2: zawór 2-drogowy, jednogniazdowy, normalnie otwarty Dn 25 z zespołem termostatycznym, przyłącza gwintowane.

Przed regulatorami temperatury montować filtry i zawory kulowe odcinające o średnicy zgodnej ze średnicami rurociągów.

Wszystkie przewody poziome i pionowe zaizolować termicznie zgodnie z Rozporządzeniem MI z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie izolacją termiczną o grubości odpowiednio:

- dla przewodów o średnicy wewnętrznej do 22 mm 20 mm
- dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 22 do 35 mm 30 mm
- dla przewodów o średnicy wewnętrznej od 35 do 100 mm grubość izolacji

równa średnicy wewnętrznej

- przewody i armatura wg pozycji w/w przechodzącej przez stropy lub ściany połowę wymagań.

Po zaizolowaniu termicznym przewody pionowe obudować płytą gipsowo-kartonową.

Na podejściach do pionów zamontować następujące urządzenia automatycznej regulacji podpionowej:

- na pionach zasilających ręczne zawory pomiarowo-odcinające, przeznaczone do instalowania w przewodzie zasilającym. Zawory wyposażone w połączenie gwintowane do rurki impulsowej od zaworu regulacyjnego oraz korki zaślepiające, które można zastąpić króćcami pomiarowymi do mierzenia natężenia przepływu w przewodzie,
- na pionach powrotnych automatyczne podpionowe zawory regulacyjne, posiadające możliwość zmiany nastawy ciśnienia dyspozycyjnego w zależności od zastosowania – 5-25 kPa dla grzejników, 20-40 kPa dla klimakonwektorów, stosowane razem z ręcznymi zaworami odcinającymi. Zawory regulacyjne umożliwiają utrzymanie wymaganej różnicy ciśnień u podstawy poszczególnych pionów, w których są zamontowane termostatyczne zawory grzejnikowe z nastawami wstępnymi.

Wielkość armatury wg zestawienia oraz części graficznej opracowania (rozwinęcia instalacji c.o.).

Instalację grzejnikową zaprojektowano z zastosowaniem płytowych grzejników konwektorowych z zasilaniem bocznym. Grzejniki dostarczane są w komplecie z odpowietrznikiem i korkiem.

W części pomieszczeń dydaktycznych - nie wyposażonych w wentylację mechaniczną, a wymagających doprowadzenia świeżego powietrza (pomieszczenia nr 104, 108, 109, 128, 204 , 304) zaprojektowano klimakonwektory pionowe, obudowane, tylko grzejące, z przepustnicą powietrza zewnętrznego.

Instalację c.o. zaprojektowano jako zamkniętą, odpowietrzenie instalacji następowało będzie samoczynnymi odpowietrznikami umieszczonymi na grzejnikach oraz na pionach. Spadek instalacji o wartości 0,3% wykonać zgodnie z rysunkami. Odwadnianie zładu odbywało się będzie poprzez kurki spustowe na rozdzielaczach oraz na poszczególnych gałęziach instalacyjnych (w miejscach pokazanych na rozwinięciach). Odwadnianie grzejników i gałęzek grzejnikowych będzie się odbywało poprzez zawory powrotne na grzejnikach.

Jako armaturę instalacji grzewczej stosować zawory odcinające kulowe o połączeniach gwintowanych PN 0,6 MPa, T 100°C.

Do pomiarów miejscowych ciśnienia w instalacji c.o. montować manometry tarczowe o zakresie 0-0,6 MPa i termometry w zakresie 0-100°C.

Grzejniki.

Projektuje się grzejniki płytowe z podłączeniem bocznym, wykonane z tłoczonej na zimno blachy stalowej wg PNEN442 pokrywanych powłoką gruntującą i powłoką wykończeniową proszkową wypalaną do temperatury 210 °C.

Parametry techniczne grzejników.

- ciśnienie próbne 1,3 MPa
- ciśnienie robocze 1.0 Mpa
- temperatura robocza 110 °C

Grzejniki mocowane na wspornikach w miejscach zgodnych z częścią graficzną opracowania.

Przyjęto zastosowanie grzejników wg przykładowego oznaczenia:

CN-11-600x1000 gdzie CN-11 oznacza rodzaj płyty; 600 – wysokość 600 mm, 1000 - długość grzejnika.

W pomieszczeniach sanitarnych stosować grzejniki ocynkowane typu CNC.

Przy grzejnikach zamontować.

- na gałęzce zasilania – zawór termostatyczny kątowy do stosowania w dwururowych instalacjach centralnego ogrzewania lub lokalnego ogrzewania z wymuszonym obiegiem wody, $kv = 0,04-0,56 \text{ m}^3/\text{h}$. Zawór termostatyczny z końcówkami gwintowanymi, stosować zawory spełniające wymagania norm PN-90/M-75010 oraz PN-90/M-75011,
- głowica termostatyczna do zaworu termostatycznego z wbudowanym czujnikiem, w zakresie temperatur 5-26°C. Głowica jest samoczynnym regulatorem proporcjonalnym o wąskim zakresie proporcjonalności P. Stosować głowice wzmocnione, zabezpieczone przez manipulację przez osoby niepowołane, zabezpieczone przed kradzieżą, z możliwością ograniczenia i blokowania ustawionej wartości temperatury.
- na gałęzce powrotu – zawór odcinający umożliwiający indywidualne odcinanie każdego grzejnika bez opróżniania całej instalacji,
- automatyczne odpowietrzniki $\phi 15$ na rurociągach zasilania ok. 25 cm nad gałęzkami zasilania na każdym pionie.

Nastawy wstępne zaworów termostatycznych wykonać zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Montaż grzejników.

Grzejnik z zaworem termostatycznym jest przygotowany do natychmiastowego montażu w instalacji dwururowej. Grzejnik montować na uchwytych mocowanych do ściany poziomo, w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany z zachowaniem wymaganych odległości od przegród budowlanych. Grzejnik łączyć z gałazkami w sposób umożliwiający jego demontaż za pomocą złączek systemowych do grzejników. Grzejnik jest dostarczony z zaworem termostatycznym fabrycznie ustawionym na najwyższą wartość Kv. Właściwej nastawy dokonać przez zdjęcie głowicy termostatycznej oraz obrót pierścienia w kierunku ruchu wskazówek zegara do ustawienia żądanej wielkości nastawy naprzeciw znacznika.

Klimakonwektory – parametry 85/55°C

LP	Nr pomieszczenia	Projektowane obciążenie cieplne pomieszczenia [W]	Ilość św. powietrza doprowadzana do pomieszczenia [m3]	Ilość urządzeń
1	104	12196	880	3 szt.
2	108	6278	480	2 szt.
3	109	7400	840	1 szt.
4	128	10591	720	2 szt.
5	204	12196	880	3 szt.
6	304	13091	880	3 szt.

Wyposażenie:

- zawór 2-drogowy +230V siłownik term.
- listwa przyłączeniowa do termostatu P
- kołnierz kanału nawiewnego
- dodatkowa taca skroplin
- termostat ścienny typu P
- zestaw automatycznej przepustnica powietrza.

Zabezpieczenie antykorozyjne i malowanie rurociągów.

Po wykonaniu prób rurociągi stalowe należy zabezpieczyć przez korozją. Zgodnie z PN-70-/H-97051 „Przygotowanie powierzchni stali, staliwa, żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne” podłoże należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-97050 „Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania”.

Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania odtłuścić i odkurzyć.

Oczyszczone powierzchnie zabezpieczyć kolejnymi warstwami powłoki malarskiej:

- 1 x farba olejno-żywiczna do gruntowania przeciwrdzewna cynkowa
- 2 x emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa.

5.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Zmontowaną instalację c.o. i instalację grzewczą do zespołów wentylacyjnych należy poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno oraz badania szczelności i działania na gorąco. Próby przeprowadzać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Badanie szczelności na zimno.

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie, skutecznie przepłukać wodą.

Na 24 h przed wykonywaniem prób instalacja powinna być napełniona wodą i dokładnie odpowietrzona. W tym czasie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o zakresie 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,01 MPa. Instalację grzewczą poddać próbie na ciśnienie 6 bar.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli w ciągu 0,5 godziny manometr nie wykaże spadku ciśnienia próbnego w instalacji, a także nie stwierdzi się roszczenia lub przecieków szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.

Badanie szczelności na gorąco.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy wykonać po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej na zimno. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji na gorąco, instalacja powinna być uruchomiona w okresie przynajmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności instalacji na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, oraz skontrolować jej zdolność kompensacyjną. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Przed wykonaniem próby na gorąco, dokonać nastaw hydraulicznych wstępnych zgodnie z opisanymi nastawami na rozwinięciach instalacji c.o. Po uruchomieniu medium grzejnego starannie obserwować równomierność rozdziału ciepła w poszczególnych grzejnikach oraz kontrolować skuteczność odpowietrzania zładu c.o.

W jednostkowych przypadkach niedogrzenia grzejników zmienić nastawę o jeden numer wyżej tj. przez odkręcenie o jeden numer pierścienia nastawy. W przypadku przegrzania postąpić odwrotnie. Po dokładnym wyregulowaniu rozdziału ciepła, wykonać stałą blokadę nastawy przy użyciu firmowych pierścieni do zaworów termostatycznych, a następnie zamontować głowice termostatyczne i zabezpieczyć je przed kradzieżą i manipulacją przez niepowołane osoby.

Podczas próby szczelności instalacji na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień. Wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdza się brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Odbiór instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru, cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

5.4 Zagadnienia BHP.

Roboty związane z montażem rurociągów stalowych na kondygnacji technicznej o wysokości 1,2 m prowadzić z zachowaniem następujących wymagań bhp:

- w ścianach zewnętrznych, po uprzednim odkopaniu fragmentów ścian, wykonać 2 otwory montażowe o wymiarach 80 x 80 cm, umożliwiające wprowadzenie rur stalowych w sztangach,
- zapewnić mechaniczną wentylację wyciągową stanowisk spawalniczych w ilości min. 2000 m³/h usuwanego powietrza na jedno stanowisko. W tym celu wykorzystać wykonane otwory montażowe w ścianach zewnętrznych,
- stosować zestawy spawalnicze wyposażone w bezpiecznik cofania płomienia,
- maksymalny dopuszczalny kąt pochylenia butli acetylenowej wynosi 45°.

5.4 WYNIKI OBLICZEŃ.

1.0 Projektowane obciążenie cieplne budynku.

Projektowane obciążenie cieplne w stanie istniejącym budynku po jego termomodernizacji wg obliczeń szczegółowych zgodnie z PN –EN 12831 wynosi:

$$q_{co} = 247,6 \text{ kW}$$

2.0 Ciśnienie dyspozycyjne.

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczu instalacji c.o. wynosi:

$$\Delta p_c = 37 \text{ kPa.}$$

2.0. Parametry czynnika grzejnego.

Projektuje się instalację wodną o parametrach czynnika grzejnego:

$$\Delta t = 85/55^\circ\text{C}$$

3.0 Dobór zaworów regulacji hydraulicznej obiegów c.o.

Obieg grzewczy instalacji c.o. – piony 1-10

$$V_p = 3,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

- spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = 5 \text{ kPa}$$

$$K_v = 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacji przepływu o połączeniach gwintowanych dn 50, nastawa 11.

Obieg grzewczy instalacji c.o. – piony 10-20

$$V_p = 1,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

- strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = 5 \text{ kPa}$$

$$K_v = 8,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacji przepływu o połączeniach gwintowanych dn 40, nastawa 10.

Obieg grzewczy instalacji c.o. – piony 21-34

$$V_p = 2,17 \text{ m}^3/\text{h}$$

- strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = 5 \text{ kPa}$$

$$K_v = 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacji przepływu o połączeniach gwintowanych dn 40, nastawa 12.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY				
Grzejniki:				
1.	Grzejniki ocynkowane - podłączenie boczne			
		L [m]	H [m]	Ilość [szt.]
	CNC-11K-60	1,400	0,600	1
	CNC-11K-60	0,920	0,600	3
	CNC-11K-60	0,800	0,600	2
	CNC-11K-60	0,600	0,600	4
	CNC-11K-60	0,520	0,600	1
	CNC-11K-60	0,400	0,600	1
	Razem:			12
2.	Grzejniki malowane - podłączenie boczne			
	CN-33K-60	1,800	0,600	14
	CN-33K-60	1,200	0,600	4
	CN-33K-60	1,000	0,600	8
	CN-33K-60	0,920	0,600	1
	CN-22K-60	1,600	0,600	1
	CN-22K-60	1,400	0,600	4
	CN-22K-60	1,200	0,600	8
	CN-22K-60	1,000	0,600	1
	CN-22K-60	0,920	0,600	1
	CN-22K-60	0,520	0,600	18
	CN-21K-60	1,200	0,600	17
	CN-21K-60	1,000	0,600	5
	CN-21K-60	0,920	0,600	1
	CN-21K-60	0,800	0,600	1
	CN-21K-60	0,720	0,600	28
	CN-11K-60	1,200	0,600	1
	CN-11K-60	1,000	0,600	3
	CN-11K-60	0,920	0,600	1
	CN-11K-60	0,800	0,600	4
	CN-11K-60	0,600	0,600	1
	CN-11K-60	0,520	0,600	2
	CN-11K-60	0,400	0,600	14
	Razem:			125
Armatura:				
3.	Zawór regulacji przepływu Dn 50 mm			1
4.	Zawór regulacji przepływu Dn 40 mm			2
5.	Zawór grzejnikowy termostatyczny Dn 15			137x
6.	Głowica termostatyczna wzmocniona			137
7.	Automatyczny podpionowy zawór równoważący + zawór ręczny Dn 15 mm			14
8.	Automatyczny podpionowy zawór równoważący + zawór ręczny Dn 20 mm			18
9.	Automatyczny podpionowy zawór równoważący + zawór ręczny Dn 25 mm			1
10.	Automatyczny podpionowy zawór równoważący + zawór ręczny Dn 32 mm			1

11.	Automatyczny odpowietrznik Dn 15 mm	40
12.	Zawór kulowy odcinający Dn 50	1
13.	Zawór kulowy odcinający Dn 40	2
14.	Zawór odcinający grzejnikowy z możliwością spustu wody Dn 15	137
15.	Termometr techniczny 0-100C	4
16.	Manometr tarczowy w zakresie 0-0,6 MPa	2
17.	Zawory spustowe Dn 15 mm	8
18.	Rozdzielacze c.o. dn 80 mm , l = 1,2 m	2
Zasilanie zespołów wentylacyjnych		
19.	Zawór 2-drogowy, jednogniazdowy, normalnie otwarty Dn 32 z zespołem termostatycznym, przyłącza gwintowane	2
20.	Zawór 2-drogowy, jednogniazdowy, normalnie otwarty Dn 25 z zespołem termostatycznym, przyłącza gwintowane	1
21.	Filtr Dn 40	2
22.	Filtr Dn 32	1
23.	Zawór kulowy odcinający Dn 40	2
24.	Zawór kulowy odcinający Dn 32	1