



BIURO INŻYNIERSKIE
mgr inż. RADOSŁAW ZALEWSKI
BŁAWATKOWA 3, 58-560 WOJCIESZYCE
TEL. + 48 506 031 567
e-mail: biuro.ekoproject@gmail.com
www.eko-project.pl

TECHNIKA GRZEWcza I SANITARNA, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJI OGRZEWczej

Temat: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU URZĘDU GMINY
W STAREJ KAMIENICY

Adres: DZ. NR 70/2, OBRĘB 0009 STARA KAMIENICA
UL. KAMIENICKA 11

Inwestor: GMINA STARA KAMIENICA
UL. KAMIENICKA 11, 58-512 STARA KAMIENICA

JELENIA GÓRA – 28 MARZEC 2024

Zawartość opracowania

| | |
|---|-----------|
| I. OPIS TECHNICZNY..... | 3 |
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 3 |
| 2. ZAKRES OPRACOWANIA..... | 3 |
| 3. STAN ISTNIEJĄCY I PRACE PRZYGOTOWAWCZE..... | 3 |
| 4. INSTALACJA OGRZEWcza..... | 4 |
| 4.1. RODZAJ INSTALACJI I PARAMETRY PRACY..... | 4 |
| 4.2. OBLICZENIE STRAT CIEPŁA..... | 4 |
| 4.3. PODSTAWOWE URZĄDZENIA..... | 5 |
| 4.4. SPOSÓB DOSTAWY CIEPŁA..... | 5 |
| 4.5. ARMATURA BEZPIECZEŃSTWA..... | 6 |
| 4.6. ODPOWIETRZENIE INSTALACJI..... | 6 |
| 4.7. PRZEWODY CENTRALNEGO OGRZEWANIA..... | 6 |
| 4.8. APARATY GRZEJNE..... | 7 |
| 4.9. REGULACJA TEMPERATUROWA INSTALACJI..... | 7 |
| 4.10. REGULACJA HYDRAULICZNA INSTALACJI..... | 7 |
| 4.11. IZOLACJE PRZEWODÓW..... | 8 |
| 4.12. PRÓBY I ODBIÓR INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA..... | 8 |
| 4.12.1. Próba wodna - badanie na zimno..... | 8 |
| 4.12.2. Próba wodna - badanie na gorąco..... | 9 |
| 5. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ..... | 9 |
| 6. UWAGI KOŃCOWE..... | 10 |
| 7. ZESPÓŁ PROJEKTOWY..... | 12 |
| II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA..... | 12 |
| III. ZAŁĄCZNIKI..... | 12 |

I. OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora,
- projekt architektoniczno-konstrukcyjny,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy,
- projekt zagospodarowania terenu.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt techniczny instalacji ogrzewczej dla termomodernizacji budynku Urzędu Gminy w Starej Kamienicy.

3. STAN ISTNIEJĄCY I PRACE PRZYGOTOWAWCZE

Budynek Urzędu Gminy Stara Kamienica wyposażony jest w nieefektywną wodną instalację ogrzewczą grzejnikową wielokrotnie przebudowywaną i rozbudowywaną. Zamontowane są grzejniki zarówno stalowe płytowe, żeliwne żeberkowe oraz rurowe. Niektóre grzejniki nie posiada zaworów termostacyjnych. Czynnik grzewczy do części grzejników dostarczany jest rozdzielaczem górnym, do części rozdzielaczem dolnym, występują również odcinki instalacji jedno-rurowej oraz miejscowe układy podnoszenia ciśnienia. W instalacji zamontowane są rury stalowe, miedziane oraz z tworzyw sztucznych. Występują miejscowe oraz odcinkowe dławienia. Źródłem ciepła jest wyeksploatowany wysokotemperaturowy kocioł na paliwo stałe zlokalizowany w piwnicy w części B budynku.

Instalacja jest klasycznym przykładem patchworku instalacyjnego realizowanego w sposób nieorganizowany na przestrzeni kilku dekad. Inwestor nie dysponuje inwentaryzacją, schematami ani obliczeniami istniejącej instalacji. Aktualny stan instalacji uniemożliwia jej prawidłową regulację, adaptacyjną dystrybucję ciepła do pomieszczeń oraz współpracę z niskotemperaturowym źródłem ciepła.

Instalację ogrzewczą wraz z kotłownią należy zdemontować, rozebrać, oczyścić i posegregować zachowując właściwości użytkowe demontowanych elementów. Sposób zagospodarowania i dalszego wykorzystania zdemontowanych elementów instalacji uzgodnić z Inwestorem. Pozostałe elementy nie nadające się do dalszego wykorzystania należy posegregować wg poszczególnych kategorii odpadów i zgromadzić w miejscu wskazanym przez Inwestora. Sposób sprzedaży złomu oraz utylizacji odpadów należy ustalić z Inwestorem.

Po pracach demontażowych ale przed montażem nowych instalacji należy:

- wszystkie pomieszczenia piwnicy gruntownie wyremontować, wykonać obniżenie posadzki zgodnie z projektem architektoniczno-konstrukcyjnym, zamontować nową stolarkę drzwiową oraz okienną, ściany oraz stropy piwnicy wyrównać nowymi tynkami cementowo-wapiennymi oraz wygładzić gładzią wapienną **dbając o wysoką estetykę prowadzonych prac**,
- w pomieszczeniach parteru oraz piętra ściany, podłogi oraz stropy po demontażu istniejących instalacji należy wyrównać i wykończyć wykorzystując materiały możliwie najbardziej zbliżone fakturą i kolorem do istniejącego wykończenia **dbając o wysoką estetykę prowadzonych prac**.

W celu zapewnienia zgodnego z normą PN-83/B-03430 funkcjonowania wentylacji naturalnej grawitacyjnej budynku istniejące okna należy doposażyć w higrosterowalne nawiewniki okienne.

Umywalki oraz zlewozmywaki wyposażać w elektryczne przepływowe podgrzewacze ciepłej wody o mocy 3,7 kW zasilane napięciem 230V.

Wszelkie prace demontażowe oraz instalacyjne prowadzić poza sezonem grzewczym.

4. INSTALACJA OGRZEWOCZA

4.1. RODZAJ INSTALACJI I PARAMETRY PRACY

W budynku zaprojektowano nową wodną instalację ogrzewania wodnego grzejnikowego z rozdziałem dolnym trójnikowym pracującą w układzie zamkniętym z wymuszeniem obiegu czynnika grzewczego pompą obiegową.

Instalację zaprojektowano dla warunków szczytowych dla których uzyskano parametry pracy 57/40°C przy $t_z = -20^\circ\text{C}$. Instalację należy wykonać zgodnie z rysunkami nr IS-01 – IS-04. Ponadto projekt należy rozpatrywać z pozostałymi rysunkami branżowymi.

Obliczeń cieplnych oraz instalacji centralnego ogrzewania dokonano na podstawie aktualnych norm przy pomocy licencjonowanego programu komputerowego. W wyniku przeprowadzonych obliczeń uzyskano optymalne działanie instalacji przy ekonomicznych średnicach rur. Obliczenia dotyczące poszczególnych elementów instalacji znajdują się w archiwum projektanta i mogą być udostępnione upoważnionym osobom.

W trakcie montażu instalacji należy stosować ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych, zalecenia i wytyczne producenta stosowanych materiałów i urządzeń oraz **dbać o wysoką estetykę prowadzonych prac**.

4.2. OBLICZENIE STRAT CIEPŁA

Straty ciepła budynku (temperatury wewnętrzne i zewnętrzne) obliczono w oparciu o normę PN-EN/12831/2006 – Instalacje grzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

W bilansie cieplnym pomieszczeń uwzględniono wentylację naturalną zgodnie z normą PN-83/B-03430 oraz docieplenie poszczególnych przegród zgodnie z projektem architektonicznym i wymaganiami konserwatora zabytków.

Obliczenia strat ciepła budynku, przeprowadzono za pomocą licencjonowanego programu komputerowego. Do przeprowadzenia obliczeń przyjęto następujące założenia:

- | | |
|-----------------------------|--|
| - miejscowość | - położona w 3 strefie klimatycznej |
| - rodzaj budynku | - biurowy |
| - konstrukcja | - tradycyjna murowana docieplona styropianem |
| - rodzaj źródła ciepła | - pompa ciepła powietrze-woda wspomagana szczytowo kotłem na biomasę |
| - sposób ogrzewania budynku | - z osłabieniem w nocy |
| - wietrzność | - duża |
| - położenie | - średnio osłonięty |
| - szczelność budynku | - średnia, $n^{50}=4,0$ |
| - sezon ogrzewania | - pierwszy |
| - podstawa obliczeń | - wg PN-EN 12831 |

Otrzymano następujące wielkości:

- | | |
|---|---|
| - powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń | - 689 m ² |
| - kubatura ogrzewanych pomieszczeń | - 2 341 m ³ |
| - powierzchnia oddająca ciepło | - 2 332 m ² |
| - wskaźnik cieplny budynku | - 23 W/m ³ ; 78,2 W/m ² |
| - obliczeniowe obciążenie cieplne budynku | - 53 867 W |
| - przez przenikanie | - 26 108 W |
| - na wentylację | - 27 759 W |

Wymagana moc źródła ciepła wynosi 57 kW i uwzględnia szczytowe zapotrzebowanie ciepła oraz straty ciepła na przesyle.

Projektowane temperatury oraz zapotrzebowanie na ciepło w poszczególnych pomieszczeniach budynku podano w części rysunkowej projektu. Szczytowe obciążenie cieplne wynika z strat ciepła przez przenikanie, prawidłowego działania systemu wentylacji naturalnej grawitacyjnej oraz czasowego obniżenia temperatury w budynku.

4.3. PODSTAWOWE URZĄDZENIA

W ramach nowej instalacji ogrzewczej przewidziano montaż:

- kaskady dwóch monoblokowych pomp ciepła powietrze-woda o łącznej mocy 38,6 kW (A7/W45) Vitocal 100-A AWO-AC-AF 101.A18 wyposażonych fabrycznie w wysokosprawne modułowane pompa obiegowa z silnikiem bezszczotkowym zarządzane bezpośrednio przez regulator na maszynie, płytowy wymiennik ciepła, przełącznik przepływu, zabezpieczający, zawór bezpieczeństwa (6 bar) do przyłączenia do układu zbiorczego i ręczny zawór odpowietrzający,
- automatycznego kotła na biomasę w formie pelet o mocy 52 kW Midi Bio 52 wyposażony w układ samozapłonu i zaawansowanej kontroli procesu spalania z magazynem peletu o pojemności 295 dm³, automatycznym podajnikiem i systemem dozowania peletu, certyfikowany do pracy w układach zamkniętych instalacji ogrzewczych, atestowany do spalania Granulatu z trocin (pelet wykonany zgodnie z EN 303-5:2012 /PN- EN ISO 17225-2 - klasa C1 / A1), kocioł doposażony w zawór mieszający ochrony temperatury powrotu,
- bufora ciepła dla układu glikolowego pomp ciepła pojemności 600 dm³ Vitocell 100-E SVPC 600 I,
- bufora ciepła dla układu wodnego, pełniący rolę sprzęgła hydraulicznego kotła, o pojemności 400 dm³ Vitocell 100-E SVPC 400 I doposażony w grzałkę elektryczną o mocy 6 kW,
- płytowego wymiennika ciepła glikol – woda o mocy 40 kW,
- przeponowego naczynia wzbiorczego dla zamkniętego układu glikolowego Reflex N 80 o pojemności użytkowej 72 dm³,
- przeponowego naczynia wzbiorczego dla zamkniętego układu wodnego Reflex N 200 o pojemności użytkowej 180 dm³,
- pompy obiegowej G1½" kotła na biomasę Q = 4,6 m³/h, H = 22 kPa, Yonos Maxo 25/0,5-7 z pokrywą izolacji termicznej,
- układu pompowo-mieszającego dla obiegu instalacji ogrzewczej grzejnikowej z zaworem mieszającym DN32 z siłownikiem sterowanym regulatorem pogodowym i pompą obiegową G1½" Q = 4,6 m³/h, H = 35 kPa, Yonos Maxo 25/0,5-7 z pokrywą izolacji termicznej,
- trzech separatorów zanieczyszczeń z magnezem Caleffi Dirtmag 5463 z pokrywami izolacji termicznej,
- kompletny układ napełniania, uzupełniania i uzdatniania wody w instalacji wodnej Fillset Compact Twist,
- stalowych grzejników wodnych płytowych V&N Cosmo zaworowych w kolorze białym z przyłączem dolnym od podłogi z wbudowanym zespołem zaworowym oraz dedykowaną głowicą termostatyczną, w pomieszczeniach WC grzejniki ocynkowane, grzejniki wyposażone w automatyczne zawory odpowietrzające typu Caleffi 5080.
- instalacji rurowej wewnętrznej z rur z tworzyw sztucznych z wkładką stabilizującą PERT-AL-PERT,
- instalacji rurowej zewnętrznej z preizolowanych rur z tworzyw sztucznych.

4.4. SPOSÓB DOSTAWY CIEPŁA

Zaprojektowano nową kotłownię hybrydową z kaskadą dwóch monoblokowych pomp ciepła powietrze-woda Vitocal 100-A AWO-AC-AF 101.A18 o łącznej mocy 38,6 kW które po osiągnięciu punktu biwalentnego będą wspomagane kotłem na biomasę w formie pelet Midi Bio 52 o mocy 52 kW.

Na potrzeby instalacji ogrzewczej budynku w kotłowni należy wydzielić jeden pompowy obieg grzewczy z zaworem mieszającym DN32 z siłownikiem sterowanym regulatorem pogodowym i pompą obiegową G1½" Q = 4,6 m³/h, H = 35 kPa, Yonos Maxo 25/0,5-7 z pokrywą izolacji termicznej.

Dla kaskady pomp ciepła należy wykonać niezamarzający zamknięty układ glikolu etylowego o stężeniu 35%, zapewnić zład glikolu buforem ciepła o pojemności 600 dm³ Vitocell 100-E SVPC 600 I włączonym szeregowo na powrocie czynnika grzewczego z wymiennika ciepła glikol-woda o mocy 40 kW.

Kocioł na biomasę instalować w układzie zamkniętym i połączyć z instalacją ogrzewczą budynku za pośrednictwem bufora ciepła o pojemności 400 dm³ Vitocell 100-E SVPC 400 I, który jednocześnie będzie pełnił rolę sprzęgła hydraulicznego. Bufor należy doposażyć w grzałkę elektryczną 6 kW. Dla obiegu kotła zamontować pompę obiegową G1½" Q = 4,6 m³/h, H = 22 kPa, Yonos Maxo 25/0,5-7 z pokrywą izolacji termicznej.

Układ hydrauliczny kotłowni wykonać zgodnie z schematem przedstawionym na rys. IS-04.

4.5. ARMATURA BEZPIECZEŃSTWA

Kocioł na biomasę należy zabezpieczyć grupą bezpieczeństwa składającą się z zaworu bezpieczeństwa ¾", naczynia przeponowego N25, odpowietrznika automatycznego ½" oraz manometru. Na powrocie czynnika grzewczego do kotła należy zamontować zawór mieszający ochrony temperatury powrotu.

Jednostki pomp ciepła wyposażone są fabrycznie w zawory bezpieczeństwa, dodatkowo dla każdej pompy ciepła należy przewidzieć montaż naczynia przeponowego N8.

Kompensację zmian objętości czynnika grzewczego w układzie glikolowym zapewnić poprzez podłączenie do bufora glikolu przeponowego naczynia wzbiorczego Reflex N 80 o pojemności użytkowej 72 dm³.

Kompensację zmian objętości czynnika grzewczego w układzie wodnym zapewnić poprzez podłączenie do bufora wody przeponowego naczynia wzbiorczego Reflex N 200 o pojemności użytkowej 180 dm³.

Pomiędzy armaturą zabezpieczającą a źródłami ciepła nie należy montować żadnej dodatkowej armatury odcinającej oraz innych urządzeń mogących zakłócić prawidłową pracę zaworów bezpieczeństwa i naczyń przeponowych.

4.6. ODPOWIETRZENIE INSTALACJI

Odpowietrzenie instalacji ogrzewczej należy zapewnić poprzez:

- automatyczne zawory odpowietrzające typu Caleffi 5080 zamontowane na każdym z grzejników,
- automatyczne zawory odpowietrzające montowane w najwyższych punktach instalacji rurowej w miejscach gdzie może dochodzić do gromadzenia się powietrza.

4.7. PRZEWODY CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Instalację rurową należy wykonać z rur i kształtek z tworzyw sztucznych systemu Tweepert PERT spełniających wymogi norm:

- PN-EN 21003 części 1, 2, 3 i 5 (rury typu PERT-AL-PERT oraz złączki mosiężne),
- PN-EN ISO 22391-2:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej - Polietylen o podwyższonej odporności termicznej (PERT) - Część 2: Rury (rury typu PERT-EVOH-PERT),
- PN-EN 1254-6:2013-04 Miedź i stopy miedzi - Łączniki instalacyjne - Część 6: Łączniki z końcówkami samozaciskowymi.

Materiał PERT ma dłuższe wiązania boczne niż zwykły polietylen. Nadaje mu to większą zdolność do rozciągania przy wysokich temperaturach jak i wydłuża czas jego użyteczności. W praktyce PERT jest łatwiejszy w instalacji - poza elastycznością, cechuje go lżejsza waga niż PEX, jest higieniczny i odporny na dyfuzję.

Instalacja rurowa PERT izolowana otuliną została zaprojektowana w sposób umożliwiający samokompensację na rozgałęzieniach oraz zmianach kierunku instalacji wykorzystując podatność izolacji z pianki poliuretanowej, tam gdzie konieczne należy wykonać kompensację u-kształtną.

Przewody rurowe prowadzić pod stropami oraz po ścianach. Rury instalacji ogrzewczej montować przy pomocy uchwytów samozaciskowych, minimalna odległość pomiędzy poszczególnymi uchwytami (punkty stałe i ruchome) nie większa niż zalecana przez producenta systemu rurowego Tweepert PERT w zależności od średnicy rury. Uchwyty ruchome powinny umożliwiać swobodne ruchy termiczne rur. Wszelkie zmiany kierunków przewodów wykonać z gotowych kształtek systemu rurowego.

Przejścia przewodów przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać w tulejach ochronnych np. stalowych. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić plastycznym materiałem niepalnym np. pianką poliuretanową lub kitem. W tulei ochronnej nie wykonywać żadnych połączeń instalacji rurowej. W przypadku przejść przez ściany oddzielenia pożarowego zastosować elementy w klasie EI zgodnej z klasą przegrody.

4.8. APARATY GRZEJNE

W poszczególnych pomieszczeniach budynku zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe za pomocą stalowych grzejników wodnych V&N Cosmo zaworowy w kolorze białym z przyłączem dolnym kątowym od ściany z wbudowanym zespołem zaworowym oraz głowicą termostatyczną Honeywell w kolorze białym. W pomieszczeniach WC grzejniki ocynkowane (o).

Grzejniki zgodne z normą EN 442-2, potwierdzone badaniami przez uznane instytuty europejskie, standardy jakościowe oraz proces produkcji poparty certyfikatem ISO. Wydajność grzejników nie mniejsza niż opisana w części rysunkowej.

Grzejniki dostarczane w opakowaniach z potrójnym zabezpieczeniem: karton, osłony narożników oraz folia termokurczliwa. Opakowanie musi umożliwić montaż grzejnika bez jego usunięcia dla pełnej ochrony grzejnika, aż do zakończenia robót montażowych. Opakowanie musi dopuścić montaż i próbny rozruch z temperaturą zasilania do 40°C z opakowaniem na grzejniku.

Wymagania do malowania grzejników:

- powłoka gruntująca wg DIN 55900 cz. 1, utwardzana termicznie,
- powłoka wykończeniowa wg DIN 55900 cz. 2,
- kolor grzejnika biały.

Grzejniki montować wyłącznie na estetycznie wyrównanych i odmalowanych ścianach wykorzystując zawiesia systemowe producenta dedykowane do montowanego modelu grzejnika.

4.9. REGULACJA TEMPERATUROWA INSTALACJI

Regulacja instalacji grzewczej pogodowa:

- centralna adaptacyjna za pomocą dedykowanych regulatorów pomp ciepła i kotła na biomasę oraz regulatora pogodowego sterującego siłownikiem zaworu mieszającego obiegu instalacji grzewczej grzejnikowej budynku wg krzywej grzewczej w funkcji temperatury zewnętrznej,
- miejscowa adaptacyjna w każdym z pomieszczeń za pomocą głowic termostatycznych Thera-6 T3019 o zakresie 16-27°C zamontowanych na wbudowanych zaworach stalowych grzejników płytowych.

4.10. REGULACJA HYDRAULICZNA INSTALACJI

Pompy ciepła powietrze-woda posiadają wbudowane pompę obiegową glikolu które zapewnią wydajność oraz dyspozycję ciśnienia czynnika grzewczego pomiędzy pompami ciepła a wymiennikiem ciepła glikol-woda. Nie jest wymagana regulacja hydrauliczna.

Dla obiegu kotła na biomasę zostanie zamontowana pompa obiegową Yonos Maxo 25/0,5-7 która zapewni wydajność oraz dyspozycję ciśnienia czynnika grzewczego pomiędzy kotłem a buforem ciepła bufora ciepła o pojemności 400 dm³ Vitocell 100-E SVPC 400 I pełniącym rolę sprzęgła hydraulicznego. Nie jest wymagana regulacja hydrauliczna.

Dla obiegu ogrzewania grzejnikowego zamontowana zostanie pompa obiegowa Yonos Maxo 25/0,5-7 pracująca z charakterystyką ciśnienia proporcjonalnego która zapewni wymaganą wydajność oraz dyspozycję ciśnienia czynnika grzewczego pomiędzy płytowym wymiennikiem ciepła poszczególnymi grzejnikami instalacji grzewczej automatycznie dopasowując wydajność do zmian ciśnienia w instalacji wskutek zamykania i otwierania zaworów termostatycznych.

Regulację przepływu czynnika grzewczego w obiegu grzejnikowym należy wykonać za pomocą wbudowanych zaworów termostatycznych grzejników, wartości poszczególnych nastaw zaworów podano w części rysunkowej.

4.11. IZOLACJE PRZEWODÓW

Rury zabezpieczyć poprzez nałożenie izolacji z pianki poliuretanowej $\lambda=0,035$ W/mK o grubości zgodnej z WT2022 w zależności od miejsca prowadzenia rur – tabela 1 w pkt. 6.

4.12. PRÓBY I ODBIÓR INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

4.12.1. Próba wodna - badanie na zimno

Do próby szczelności instalacji wodnej można przystąpić po:

- odłączeniu instalacji od źródła ciepła,
- odłączeniu armatury i innych elementów, które przy ciśnieniu próby mogłyby ją zakłócić (zawory bezpieczeństwa) lub ulec uszkodzeniu (zawory regulacyjne, czujniki),
- zastąpieniu elementów odłączonych zaślepkami,
- przygotowaniu i podłączeniu niezbędnych urządzeń,
- napełnieniu instalacji wodą,
- odpowietrzeniu.

Ciśnienie próby w instalacji osiągamy przy użyciu pompy tłokowej, ręcznej.

Sprzęt

Pompa tłokowa ręczna wyposażona w:

- zbiornik wody,
- zawór odcinający,
- zawór zwrotny,
- zawór spustowy,
- cechowany manometr tarczowy zamocowany na kurku manometrycznym (min średnica tarczy 150 mm, zakres wskazań większy o 50% od ciśnienia próby, dokładność do 0,1 bar) - manometr przyłączać w najniższym punkcie instalacji.

Warunki próby:

- ciśnienie próby – max ciśnienie robocze + 2 bar w najniższym punkcie instalacji:
 - nie mniej niż 4 bar dla instalacji ogrzewania grzejnikowego,
 - nie mniej niż 9 bar dla instalacji ogrzewania płaszczyznowego,
- przy instalacji mieszanej – grzejnikowo / płaszczyznowej zaleca się przeprowadzenie próby osobno dla każdego obiegu,
- stała temperatura wody (na 3 godziny przed rozpoczęciem próby) – zmiana temperatury o 10°K powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 – 1,0 bar.
- Nie dopuszcza się w żadnym momencie trwania próby podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próby.

| Typ próby | Czas trwania [min] | Warunki uznania próby |
|--------------------|--------------------|--|
| Wstępna - etap I | 30 | Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak roszczenia i przecieków |
| Przerwa | 10 | |
| Wstępna - etap II | 30 | Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak roszczenia i przecieków |
| Przerwa | 10 | |
| Wstępna - etap III | 30 | Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar, brak roszczenia i przecieków |
| Główna | 120 | Spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar, brak roszczenia i przecieków |

4.12.2. Próba wodna - badanie na gorąco

Przygotowanie:

- uruchomienie źródła ciepła na najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego,
- Praca instalacji w czasie min 72 h przed próbą w warunkach normalnych.

Czas trwania: brak wytycznych

Procedura

- oględziny połączeń,
- oględziny kompensatorów – naturalnych i prefabrykowanych,
- oględziny uszczelnień.

5. WYTTCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

W ramach projektu branży elektrycznej należy uwzględnić zasilanie:

- 2 szt. pomp ciepła powietrze-woda każda o mocy 8,5 kW, napięciem 400V, natężenie 12,2 A,
- grzałki elektrycznej w buforze ciepła o mocy 6,0 kW napięciem 400V,
- kotła na pelet o mocy 1,0 kW napięciem 230 V,
- elektrycznych podgrzewaczy przepływowych dla każdego zlewozmywaka i umywalki o mocy 3,7 kW napięciem 230 V,
- urządzeń peryferyjnych w kotłowni (tj. pompy, sterowniki, regulatory), ok. 10 gniazd każde ok. 0,5 kW 1~ oraz jedno rezerwowe gniazdo 400 V,
- instalacje z rur stalowych należy uwzględnić w głównym planie uziemienia budynku.

Na dachu budynku zamontowana zostanie instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej 9,0 kWp i łącznej rocznej produkcji mocy nie mniejszej niż 9,0 MWh, która pokryje roczne zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną do zasilania pomp obiegowych, sterowników i regulatorów instalacji ogrzewczej, przepływowych podgrzewaczy c.w.u. oraz instalacji oświetlenia budynku.

Dla zasilanych urządzeń w zależności od ich lokalizacji oraz funkcji należy dobrać odpowiedni stopień ochrony IP zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producentów urządzeń.

6. UWAGI KOŃCOWE

Instalacje należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem, aktualnymi normami i przepisami, zaleceniami i wytycznymi producentów stosowanych materiałów, urządzeń i armatury oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL.

Przejścia przewodów przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać w tulejach ochronnych np. stalowych. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić plastycznym materiałem niepalnym np. pianką poliuretanową lub kitem. W tulei ochronnej nie wykonywać żadnych połączeń instalacji rurowej. W przypadku ścian oddzielenia przeciwpożarowego dopuszczonymi do obrotu i stosowania elementami typu Hilti w klasie odporności ogniowej równej odporności ściany (E I).

Wszelkie montowane oraz wykorzystywane do robót budowlanych materiały oraz urządzenia muszą spełniać wymagania Polskich Norm, Atesty Higieniczne PZH oraz posiadać stosowne certyfikaty CE dopuszczające do użytku w Polsce.

Dopuszcza się możliwość zastosowania materiałów i/lub urządzeń równoważnych po uzyskaniu akceptacji projektanta. W przypadku zaoferowania materiałów i urządzeń równoważnych do materiałów i urządzeń określonych w dokumentacji, wykonawca zobowiązany jest załączyć szczegółowy opis oferowanych materiałów i urządzeń wskazując, że zaproponowane rozwiązania są równoważne pod względem technicznym, jakościowym i funkcjonalnym. Nie wykazanie materiałów i urządzeń równoważnych traktowane będzie, jako deklaracja wbudowania materiałów wymienionych w dokumentacji projektowej.

Wszelkie zmiany lokalizacji i wielkości grzejników oraz trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Do obliczeń wykonanych w ramach niniejszego projektu przyjęto dane z kart katalogowych oraz charakterystyk materiałów oraz urządzeń zaproponowanych w projekcie. Wszelkie zmiany mogące mieć wpływ na pracę instalacji wymagają wykonania stosownych obliczeń oraz uzyskania zgody projektanta.

W przypadku wątpliwości zwrócić się do projektanta opracowania. Ewentualne zapytania lub wyjaśnienia odnoszące się do projektu udzielane będą w ramach nadzoru autorskiego.

Tabela 1. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania

| Lp. | Rodzaj przewodu lub komponentu | Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾ |
|--|---|--|
| 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 | Średnica wewnętrzna ponad 100 mm | 100 mm |
| 5 | Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów | 50% wymagań z poz. 1-4 |
| 6 | Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 - 4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników | 50% wymagań z poz. 1-4 |
| 7 | Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze | 6 mm |
| 8 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku) | 40 mm |
| 9 | Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku) | 80 mm |
| 10 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾ | 50 % wymagań z poz. 1-4 |
| 11 | Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾ | 100 % wymagań z poz. 1-4 |
| Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna. | | |

7. ZESPÓŁ PROJEKTOWY

| Funkcja | Imię i Nazwisko, nr uprawnień | Podpis |
|----------------|--|---------------|
| Projektant | mgr inż. Rodryk Świerczok upr. nr 595/01/DUW, DOŚ/IS/0511/01 | |
| Sprawdzający | mgr inż. Paulina Lisiecka upr. nr DOŚ/0164/PBS/19, DOŚ/IS/0382/19 | |
| Asystent | mgr inż. Radosław Zalewski | |

**WSZELKIE ZMIANY W PROJEKCIE WYMAGAJĄ WCZEŚNIEJSZEGO UZGODNIENIA
Z PROJEKTANTEM**

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

| | | |
|------------|---------------------------------------|-------|
| RYS. IS-01 | RZUT PIWNICY - INSTALACJA OGRZEWOCZA | 1:100 |
| RYS. IS-02 | RZUT PARTERU - INSTALACJA OGRZEWOCZA | 1:100 |
| RYS. IS-03 | RZUT PODDASZA - INSTALACJA OGRZEWOCZA | 1:100 |
| RYS. IS-04 | SCHEMAT HYDRAULICZNY | 1:- |

III. ZAŁĄCZNIKI

Specyfikacje, doборы oraz karty katalogowe (wersja elektroniczna)