

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

## **WYKONANIA I ODBIORU**

### **instalacji centralnego ogrzewania**

dla budynku Morskiej Stacji Ratownictwa Sztutowo ul. Obozowa

### **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. CEL I PODSTAWA OPRACOWANIA .....
2. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....
3. ZAKRES OPRACOWANIA .....
4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA .....
- 4.1. MATERIAŁY .....
- 4.2. MONTAŻ RUROCIĄGÓW .....
- 4.3. MONTAŻ GRZEJNIKÓW.....
- 4.4. MONTAŻ ARMATURY .....
- 4.5. MONTAŻ OSPRZĘTU .....
- REGULACJA DZIAŁANIA .....
- 4.5.1. BADANIA SZCZELNOŚCI NA ZIMNO .....
- 4.5.2. BADANIA SZCZELNOŚCI I DZIAŁANIE W ST. GORĄCYM ..
5. ODBIÓR ROBÓT .....

## **1. CEL I PODSTAWA OPRACOWANIA**

Opracowanie niniejsze będzie stanowić dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót będących przedmiotem opracowania.

Podstawą dla sporządzenia specyfikacji jest projekt budowlany i wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania dla budynku Morskiej Stacji Ratowniczej Sztutowo

## **2. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania dla budynku Morskiej Stacji Ratowniczej

## **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakresem opracowania objęto roboty związane z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania według dokumentacji opracowanej przez PS "PROJEKT SERWIS" GDAŃSK ul. ORŁĄT LWOWSKICH 16.

## **4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **4.1. MATERIAŁY**

1. Zespoły grzejnikowe, naczynia zbiorcze, zbiorniki odpowietrzające, rozdzielacze itp. należy przed zamontowaniem sprawdzić na szczelność.
2. Rury:
  - 2.1. Do montażu sieci rurociągów instalacji centralnego ogrzewania należy stosować następujące rodzaje rur:
    - przy łączeniu rur na gwint; rury stalowe ze szwem, gwintowane średnie, przy łączeniu przez spawanie:
    - rury stalowe ze szwem, gwintowane średnie dla średnic nominalnych do 100 mm,
    - rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania, przewodowe.
  - 2.2. Prefabrykowane kolana gięte należy wykonać rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco.
3. Grzejniki:
  - grzejniki żeliwne członowe należy przed montażem oczyścić wewnątrz przez płukanie wodą,
  - grzejniki stalowe płytowe oraz członowe mogą być stosowane w instalacjach nie przyłączonych do wysokoparametrowej sieci ciepłej poprzez węzeł cieplny bezpośredni lub zmniejszania pompowego.
  - grzejniki z rur stalowych gładkich i ożebrowanych oraz żeliwnych żebrowych w instalacjach wodnych należy stosować w układach węzownicowych.
  - grzejniki z rur stalowych gładkich i ożebrowanych oraz żeliwnych żebrowych w instalacjach parowych należy stosować w układach kolektorowych.
  - grzejniki płaszczyznowe z zabetonowanymi rurami należy wykonać z rur stalowych bez szwu lub z rur z tworzyw sztucznych wyłącznie w układzie węzownicowym.

- grzejniki promieniujące taśmowe mogą być stosowane również w obiektach niemieszkalnych.
  - grzejniki aluminiowe członowe nie mogą być stosowane w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego w pomieszczeniach, w których występują żrące gazy i opary.
  - grzejników stalowych członowych, płytowych oraz konwektorów nie wolno montować w pomieszczeniach o znacznej wilgotności względnej powietrza oraz w środowisku agresywnym (np. łaźnie, kuchnie zbiorowego żywienia, pralnie, suszarnie, ustępy publiczne, laboratoria chemiczne).
4. Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne wodne i parowe mogą być stosowane w budownictwie przemysłowym lub w pomieszczeniach o małych wymaganiach akustycznych, pod warunkiem zapewnienia w trakcie eksploatacji prawidłowych warunków ich regulacji. Otwór
  5. Armatura:
    - w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego o temperaturze do 115 °C i ciśnieniu do 0,6 MPa należy stosować armaturę gwintowaną mosiężną lub żeliwną,
    - dla małych średnic, np. przy podłączeniach z grzejnikami, na odpowietrzeniach itp. dopuszcza się stosowanie zaworów żeliwnych z kielichami gwintowanymi,
    - armatura typu kurek powinna mieć ogranicznik obrotów i oznakowanie położeń.
  6. W ogrzewaniach wodnych dopuszcza się stosowanie na pionach samoczynnych odpowietrzników pływakowych lub innych równorzędnych, a przy grzejnikach odpowietrzników ręcznych lub samoczynnych.
  7. Rozdzielacze powinny mieć przekrój co najmniej równy lub większy od sumy przekrojów poprzecznych rur doprowadzających do rozdzielacza. Średnica rozdzielacza powinna być większa od średnicy największej rury przyłączonej co najmniej o 10 % w ogrzewaniach wodnych i co najmniej o 20 % w ogrzewaniach parowych.
  8. Zbiorniki odpowietrzające należy wykonać z tych samych materiałów co rozdzielacze.
  9. Jako elementy dławiące nadmiar ciśnienia dyspozycyjnego na poszczególnych gałęziach i pionach oraz przy grzejnikach należy stosować:
    - zawory z podwójną regulacją,
    - kryzy dławiące,
    - trójniki regulacyjne.
  10. Przyrządy pomiarowe:
    - termometry proste lub kątowe należy w ogrzewaniach wodnych instalować na rozdzielaczach i gałęziach powrotnych,
    - manometry wskazówkowe zwykle z elementami sprężystymi należy ustawiać na rozdzielaczach.

## 4.2. MONTAŻ RUROCIĄGÓW

1. Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5 promili w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła – w przypadku rozdziału dolnego oraz od pionu wznosnego do najdalszego pionu opadowego – w odniesieniu – odniesieniu do rurociągów zasilających rozdziału górnego. W wyjątkowych przypadkach, np. przy braku miejsca dla zachowania tego spadku przy znacznej rozciągłości budynku, szczególnie przy rozdziale górnym, dopuszcza się stosowanie spadku 3 promile. Warunkiem koniecznym jest w tym przypadku zapewnienie zgodności przepływu wody i powietrza. W instalacjach, w których grzejniki podłączone są bezpośrednio do

poziomych przewodów znajdujących się na jednej kondygnacji, poziome odcinki tych przewodów między pionami zasilającymi i powrotnymi mogą być układane bez spadku, jeśli prędkość wody zapewnia ich odpowietrzenie do grzejników lub pionu.

2. W najniższych punktach załamań sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych – możliwość odpowietrzenia.

Średnica nominalna przewodu w [mm]	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
Największa odległość w [m]	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0	5,5	7,5

3. Rurociągi poziome prowadzone przy ścianach na poddaszach lub kanałach powinny spoczywać na podporach ruchomych, usytuowanych w odstępach podanych w tabeli j/w.
4. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodny ruch rurociągów, wywołany wydłużeniami termicznymi.
5. Jako podpory ruchome można traktować zawieszenia, wsporniki do rur, przesuwne uchwyty do muru oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody, umożliwiające wyłącznie osiowy ruch rurociągu.
6. Rurociągi, rozdzielacze na poddaszach należy montować na zawieszaniach lub układać na podporach.
7. Rozmieszczenie i rozwiązanie zamocowań stałych (punktów stałych) powinno być podane w projekcie.
8. Główny pion wznosny w instalacji z rozdziałem górnym powinien mieć: podpory ruchome w odstępach co 3-4 m, nie mniej jednak niż jedna podpora na kondygnację oraz co najmniej jeden punkt stały. Pion należy prowadzić prosto, bez załamań. W przypadku konieczności wykonania odsadzki, jej łuki powinny mieć promień wynoszący nie mniej niż 5 średnic pionu, a odcinek poziomy powinien być prowadzony ze spadkiem co najmniej 3 promili, zapewniającym prawidłowe odpowietrzenie i odwodnienie pionu. Połączenie pionu wznosnego z rozdzielaczem lub źródłem ciepła powinno umożliwiać wydłużenia termiczne pionu.
9. Piony dwururowe i powinny mieć zapewnioną kompensację wydłużeń cieplnych. Na pionie należy wykonać co najmniej jeden punkt stały.
10. Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie, zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 80 mm przy średnicy przewodu nie przekraczającej 40 mm; dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 5$  mm. Odległość między rurociągami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż pionu. Pion zasilający powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).
11. Rurociągi pionowe należy prowadzić tak, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekraczało 1 cm na kondygnację.
12. Odległość między osią pionu prowadzonego po wierzchu a powierzchnią ściany powinna wynosić:
  - 35 mm dla rur średnicy do 32 mm,
  - 40 mm dla rur średnicy 40 mm, dopuszczalne odchylenie  $\pm 5$  mm.
13. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości poziomego ramienia co najmniej:
  - 1,5 m dla pionów do wysokości do 15m,

- 2,0 m dla pionów do wysokości do 35m.
- 14. W przypadku pionów prowadzonych po wierzchu ścian, obejścia pionów gałazkami (tzw. „oczka”) należy wykonywać od strony pomieszczenia.
- 15. Gałazki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2 %. W ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałazki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu. W ogrzewaniach wodnych z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałęzi ze spadkiem w kierunku pionu.
- 16. Połączenie szeregowe dwóch grzejników członowych należy wykonywać za pomocą rur ułożonych poziomo o średnicy równej średnicy otworów przyłączonych członów grzejników.
- 17. W przypadkach gdy długość gałazki przekracza 1,5 m, należy przytwierdzić ją do ścian uchwytyami umieszczonymi w połowie długości.
- 18. W instalacjach ogrzewania wodnego z rozdziałem dolnym, rurociągi poziome systemu centralnego odpowietrzenia, znajdujące się w tzw. „strefie zalania”, powinny być układane ze spadkiem co najmniej 3 promili w kierunku od najdalszego pionu do punktu centralnego odpowietrzenia. Rurociągów tych nie wolno prowadzić przez pomieszczenia nie ogrzewane. W przypadkach wykonywania zasyfonowanych zamknięć powietrznych w miejscach przyłączenia pionów, ich wysokość musi wynosić co najmniej 30 cm. Rurociągi poziome odpowietrzające, znajdujące się powyżej „strefy zalania”, można prowadzić bez spadku i zasyfonować.
- 19. Rurociągi poziome, rozdzielacze oraz główne piony wznosne powinny mieć izolację cieplną. Wszystkie rurociągi izolacji, które znajdują się w pomieszczeniach nie ogrzewanych (na poddaszach, w piwnicach, w kanałach itp.) muszą być zaizolowane.
- 20. Odległość rurociągów poziomych nie izolowanych lub powierzchni izolacji rurociągów izolowanych od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej:
  - dla rur o średnicy do 40 mm – 30 mm,
  - dla rur o średnicy ponad 40 mm – 50 mm.

#### 4.3. MONTAŻ GRZEJNIKÓW I APAR. GRZEWCZO- WENTYLACYJNYCH

1. Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Minimalne odstępów grzejników od ścian, podłóg i podokienników

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny w cm				
	Od ściany za grzejnikiem	Od ściany bocznej we wnęce	Od podłogi	Od podokiennika	Od sufitu
Członowy żeliwny, stalowy i aluminiowy	5	15	7	5	30
Rurowy gładki i żebrowy	3	10	7	10	30
Płytowy stalowy	5	15	7	5	30

2. Minimalne odstępów grzejników od ścian, podłóg i podokienników podano w tab. j/w.
3. Odstęp dowolnego grzejnika od ściany bocznej we wnęce, od strony gałazki przyłączeniowej nie może być mniejszy niż 25 cm.
4. Grzejniki członowe należy ustawiać na wspornikach oraz przymocować dodatkowo do ściany uchwytyami. Jeden wspornik powinien przypadać na 5 członów grzejnika żeliwnego lub na 7 członów grzejnika stalowego, lecz nie mniej niż dwa wsporniki

- i jeden uchwyt na grzejnik. Wyjątek stanowią grzejniki składające się z 2 członów, które należy wieszać na jednym wsporniku i mocować jednym uchwytem.
5. Grzejniki stalowe płytowe należy montować na dwóch wspornikach i przymocowywać do ściany dwoma uchwytami; niezależnie od wielkości grzejnika. Grzejniki dwu- lub trzy płytowe należy mocować wspornikami i mocującymi każdą płytę oddzielnie w sposób zapewniający stałość położenia i odstępu między płytami.
  6. Grzejniki rurowe żebrowe i rurowe gładkie należy mocować, przyjmując jeden wspornik na 1 m długości grzejnika lecz nie mniej niż dwa wsporniki na jeden grzejnik. W grzejnikach wielorzędowych wsporniki podtrzymują najwyższy rząd grzejnika, przy czym należy zastosować jeden dodatkowy wspornik podtrzymujący rząd najniższy.
  7. Grzejniki rurowe gładkie w układzie pionowym należy przytwierdzić do ściany przynajmniej dwoma uchwytami lub wspornikami.
  8. Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały; prostopadle do powierzchni ściany, tak aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach. W przypadkach ścian lekkich grubości nie przekraczającej 7 cm dopuszcza się stosowanie wsporników przymocowanych śrubami przelotowymi z szerokimi metalowymi podkładkami.
  9. Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.
  10. W przypadkach grzejników usytuowanych w zasyfonowaniu (np. w piwnicy poniżej poziomych przewodów rozdzielczych) należy je wyposażać w najniższych punktach w armaturę spustową.
  11. Grzejniki należy łączyć z gałazkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż, bez uszkodzenia gałęzi i ścian. W tym celu należy stosować:
    - w ogrzewaniach wodnych o temperaturze do 115 °C – złączki do grzejników,
    - w ogrzewaniach wodnych o temperaturze powyżej 115 °C lub ciśnieniu powyżej 0,6 MPa oraz parowych wysokoprężnych – połączenie kołnierzowe.
  12. Grzejniki członowe składające się z więcej niż 20 członów należy łączyć krzyżowo (zasilanie i powrót po przeciwnych stronach grzejnika).
  13. Osłony grzejników należy mocować, aby można je było z łatwością zdejmować.
  14. Wężownice grzejne z rur stalowych w stropach należy układać ze spadkiem min. 1 promil w kierunku przepływu wody. Wężownice grzejne z rur z tworzywa sztucznego można układać poziomo.
  15. Aparaty ogrzewczo wentylacyjne należy ustawiać lub zawieszać pionowo, za pośrednictwem podkładek amortyzacyjnych tłumiących drgania od wentylatora.
  16. Aparaty należy tak umieszczać, aby zapewniony był dostęp do wentylatora i silników a w szczególności do łożysk.

#### **4.4. MONTAŻ ARMATURY**

1. Każdy pion wysokości ponad 3 kondygnacje lub grupę pionów budynku wysokości 2-3 kondygnacji, lecz obsługującą nie więcej niż 20-25 grzejników, należy wyposażać w zawory odcinające z armaturą spustową, montowane na podejściu zasilającym i powrotnym. W ogrzewaniu wodnym zawory te powinny być w takim położeniu aby przy napełnieniu instalacji woda napływała „pod grzybek”, natomiast w ogrzewaniu parowym tak, aby przy normalnej pracy instalacji czynnik grzejny napływał „pod grzybek”. Dla umożliwienia opróżnienia poszczególnych pionów z wody po ich odcięciu armatura spustowa powinna znajdować się przed grzybkami zaworu, patrząc od strony pionu, i być zaopatrzona w złączkę do węża.

2. W instalacjach ogrzewania wodnego z rozdziałem dolnym, jeżeli przewody poziome centralnego odpowietrzenia znajdują się w strefie zalania, należy na pionach lub zbiorczych przewodach odpowietrzających zamontować zawory odcinające z armaturą do doprowadzania powietrza i odpowietrzenia w sposób zapewniający możliwość całkowitego wyłączenia z sieci poszczególnych pionów lub ich grup. Jeśli przewody poziome odpowietrzające znajdują się powyżej strefy zalania, stosowanie zaworów na pionach odpowietrzających są zbędne.
3. Zawory odcinające na pionach i gałęzkach oraz zawory na odpowietrzeniach i odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi i kontroli.
4. Na gałęzkach zasilających i powrotnych do aparatów ogrzewczo-wentylacyjnych należy montować zawory odcinające. Zaleca się również stosowanie zaworów na gałęzkach zasilających i powrotnych do grzejników stalowych płytowych i członowych w dużych zładach. Aparaty zasilane wodą należy wyposażać w armaturę spustową. Aparaty ogrzewczo-wentylacyjne wodne pracujące na powietrze zewnętrzne należy zabezpieczyć przed załączaniem silnika wentylatora bez zapewnionego przepływu czynnika grzejnego o parametrach co najmniej uniemożliwiających jego zamarzanie.
5. Na gałęzkach zasilających aparaty ogrzewczo-wentylacyjne należy montować zawory automatyczne, zapewniające samoczynne zamknięcie lub ograniczenie dopływu czynnika grzejnego w przypadku zatrzymania silnika wentylatora.
6. W aparatach ogrzewczo-wentylacyjnych pracujących na powietrze zewnętrzne należy wykonywać obejścia automatycznych zaworów, zapewniające dyżurny przepływ czynnika grzejnego w razie samoczynnego zamknięcia zaworu.
7. W uzasadnionych wypadkach dopuszcza się nie stosowanie zaworów przy grzejnikach centralnego ogrzewania, np. w pomieszczeniach produkcyjnych i ogólnego użytku oraz w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie niskich temperatur (np. przedsionki, hale wejściowe).
8. Jeżeli przy grzejniku przewidziane jest zastosowanie jednego zaworu, należy go zamontować na górnej gałęzce do grzejnika. Wyjątek mogą stanowić grzejniki umieszczone wysoko.

#### **4.5. MONTAŻ OSPRZĘTU**

1. Kryzy dławiące przygrzejnikowe, stanowiące jeden z elementów dławiących nadmiar ciśnienia należy montować w zasadzie na gałęzkach zasilających. Kryzy na pionach lub gałęzkach powinny być umieszczone od strony wewnętrznej odcinanych obiegów (dla umożliwienia łatwego demontażu bez konieczności opróżniania z wody całej instalacji).
2. Kryzy dławiące wykonane z blachy miedzianej lub tworzywa sztucznego należy wstawić w złączki zaworów grzejnikowych, złączki do grzejników lub dwuzłączki stożkowe natomiast kryzy z blachy stalowej należy montować w połączeniach kohliemrwych lub dwuzłączkach płaskich. Kryzy dławiące wolno zakładać dopiero po skutecznym przepłukaniu całej instalacji.
3. Na głównych odgałęzieniach i na rozdzielaczach należy zamontować króćce do manometrów i tuleje do termometrów. Tuleje do termometrów powinny być wprowadzone do przewodu lub rozdzielacza na głębokość niezbędną dla prawidłowego pomiaru temperatury.
4. Oprawy termometrów i manometry powinny być łączone z przewodem lub innymi elementami instalacji wewnętrznej ogrzewania za pomocą połączeń gwintowanych umożliwiających łatwy demontaż.

#### 4.6. REGULACJA DZIAŁANIA

1. Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.
2. Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejnego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, z zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.
3. Wszelkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.
4. Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:
  - pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5 \%$ ; termometr ten należy umieścić w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku,
  - pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5 \%$  w przypadku instalacji ogrzewania wodnego,
  - pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym,
  - pomiar temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5 \%$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a w większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10 m,
  - pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu  $0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pomiarów te należy przeprowadzić na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.
5. Ocena regulacji i kryteria oceny:
  - 5.1. oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej:
    - w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniżej, lecz nie niżej niż i nie wyższej niż  $6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
  - 5.2. ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
    - skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie 72 godz. od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godz. prze pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,



- skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej „na dotyk” a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
  - skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzenia badania w pomieszczeniach użytkowych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza,
  - skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  obliczeniowego spadku ciśnienia,
  - skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.
6. W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:
- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki,
  - określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

#### 4.6.1 BADANIA SZCZELNOŚCI NA ZIMNO

1. Jeśli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów ogrzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.
2. Badania szczelności na zimno należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 0 °C.
3. Badania szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzić badanie szczelności części instalacji.
4. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. W przypadkach stosowania z grzejników z blachy stalowej, niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą odpowiednio uzdatnioną, np. z dodatkiem inhibitora korozji.
5. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od 5 °C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic, zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Ciśnienie próbne dla wewnętrznych instalacji centralnego ogrzewania.

Lp.	Rodzaj ogrzewania	Rodzaj źródła ciepła	Rodzaj grzejnika	Ciśnienie próbne MPa
1	2	3	4	5
1	Wodne o temperaturze do 115 °C	a. kotłownia własna b. sieć zdalaczynna wodna – zasilanie bezpośrednie c. sieć zdalaczynna wodna wysokotemperaturowa – zasilanie przez wymiennik	Dowolny (płaskoczynowe z ograniczeniem temperatury, inne z ograniczeniem wg odpowiednich norm)	Pr + 0,2 lecz co najmniej 0,4 MPa
2		Sieć zdalaczynna wodna wysokotemperaturowa – zasilanie przez strumiennicę lub zmieszanie pompowe	Dowolny, prócz stalowych członowych i płytowych (płaskoczynowe z ograniczeniem temperatury)	0,9 MPa

Pr – maksymalne ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

6. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia próby szczelności należy odłączyć naczynie zbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w niniejszym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
  - 0,01 MPa przy zakresie do 1,0 MPa,
  - 0,02 MPa przy zakresie wyższym.
 Wartości ciśnienia próbnego należy przyjmować j/w.
7. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeśli w ciągu 20 min.:
  - manometr nie wykaże spadku ciśnienia (w wypadku instalacji wykonanej w technologii spawanej),
  - ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2 % (w wypadku instalacji wykonanej w technologii gwintowanej),
  - nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach.
8. Przy pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnienie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac. Wymaganie powyższe dotyczy zwłaszcza ogrzewań z grzejnikami z blachy stalowej.
9. Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkiem zamarzania wody.

#### **4.6.2 BADANIA SZCZELNOŚCI I DZIAŁANIE W STANIE GORĄCYM**

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku szczelności i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godz.
4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń. W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy, po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1 % pojemności zładu.

#### **5. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiory częściowe i odbiory końcowe należy przeprowadzić na podstawie dokumentacji wykonawczej i powykonawczej oraz niniejszych „Warunków technicznych”.

Gdańsk, marzec 2008

Opracował:  
Grzegorz Sieniawski