

DOKUMENTACJA PRZETARGOWA

TEMAT: PRZEBUDOWA ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA
BUDYNKU BIUROWEGO SŁUŻB GRANICZNYCH NA
BUDYNEK WIELORODZINNY Z LOKALAMI
MIESZKALNYMI KOMUNALNYMI I SOCJALNYMI
WRAZ Z NIEZBĘDNYM ZAGOSPODAROWANIEM
TERENU ORAZ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ.
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

FAZA: DOKUMENTACJA PRZETARGOWA

ADRES: ROSÓWEK 17, DZ. NR 116/75, 117/1, 130/3
OBR. GEOD. KAMIENIEC, GM. KOŁBASKOWO

INWESTOR: GMINA KOŁBASKOWO
KOŁBASKOWO 106
72-001 KOŁBASKOWO

OPRACOWAŁA: -

PROJEKTOWAŁA: MGR INŻ. DOROTA STASIK
UPR. W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ NR 32/97

SPRAWDZIŁA: MGR INŻ. ANNA BANASIK
UPR. NR ZAP/0013/PWOS/04

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa	3
1. Temat i zakres opracowania	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Ogólna charakterystyka istniejącego obiektu	4
4. Opis przyjętych rozwiązań technicznych – instalacja centralnego ogrzewania	5
5. Próby szczelności przewodów	11
6. Odbiór robót	15
7. Wnioski i uwagi końcowe	18

II. Załączniki

-

III. Część graficzna

1. Plan sytuacyjny	1:1000	Rys. nr 1
2. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut piwnic	1:50	Rys. nr 2
3. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut parteru	1:50	Rys. nr 3
4. Instalacja centralnego ogrzewania – rzut parteru	1:50	Rys. nr 4

I. Część opisowa

Do projektu budowlano - wykonawczego instalacji centralnego ogrzewania dla przebudowywanego budynku biurowego służb granicznych wraz ze zmianą sposobu użytkowania na budynek wielorodzinny z lokalami komunalnymi i socjalnymi oraz niezbędnym zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną, zlokalizowanego w miejscowości Rosówek gmina Kołbaskowo (dz. nr 116/75, 117/1, 130/3, obr. geod. Kamieniec).

1. Temat i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania dla przebudowywanego budynku biurowego służb granicznych wraz ze zmianą sposobu użytkowania na budynek wielorodzinny z lokalami komunalnymi i socjalnymi oraz niezbędnym zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną zlokalizowanego w miejscowości Rosówek, gmina Kołbaskowo (dz. nr 116/75, 117/1, 130/3, obr. geod. Kamieniec).

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o. zaprojektowano w oparciu o istniejący kocioł grzewczy niskoparametrowy. Paliwem zasilającym kocioł jest lekki olej opałowy „Ekoterm”.

Zakres opracowania obejmuje:

- obliczenie zapotrzebowania ciepła - bilans cieplny na potrzeby ogrzewania przedmiotowego budynku,
- trasowanie instalacji c.o. na rzucie piwnicy i piętra,
- dobór średnic przewodów zasilających i powrotnych dla instalacji c.o.,
- dobór grzejników wraz z nastawami wstępnymi i głowicami termostatycznymi,
- regulację hydrauliczną instalacji.

Układ technologiczny istniejącej kotłowni olejowej pozostaje bez zmian.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora na wykonanie prac projektowych,
- wytyczne zamawiającego,
- Decyzja nr 17/12 o lokalizacji inwestycji celu publicznego polegającej na przebudowie ze zmianą sposobu użytkowania budynku biurowego, z niezbędną infrastrukturą techniczną, na działkach 116/75, 117/1 i 130/3 w obrębie geodezyjnym Kamieniec, gmina Kołbaskowo, z przeznaczeniem na budynek wielorodzinny z lokalami mieszkalnymi komunalnymi i socjalnymi, wydana przez Wójta Gminy Kołbaskowo, dnia 27.06.2012, znak: IK.6730.86.2012
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz.U. z 2010 r. nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami),

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz. 1126),
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania i wykonawstwa instalacji centralnego ogrzewania.

3. Ogólna charakterystyka istniejącego obiektu

Przebudowywany budynek biurowy służb granicznych, wraz ze zmianą sposobu użytkowania na budynek wielorodzinny z lokalami komunalnymi i socjalnymi zlokalizowany jest na działkach nr 116/75, 117/1 i 130/3 obr. geod. Kamieniec w miejscowości Rosówek, gmina Kołbaskowo.

Przedmiotowa działka przylega do drogi wewnętrznej – działka nr 128/1 (po podziale działka nr 128/3 obr. geod. Kamieniec) Rosówek, drogi krajowej nr 13.

W pobliżu budynku – jego ścian szczytowych w odległości < 75 m, ale powyżej 5 m od budynku znajdują się dwa hydranty przeciwpożarowe nadziemne żeliwne Dn = 80 mm.

Budynek liczy jedną kondygnację użytkową z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt stały i jest częściowo podpiwniczony (piwnice ogrzewane), a jego przykrycie stanowi stropodach.

Na parterze, korytarz przebiega wzdłuż osi budynku, a pomieszczenia znajdują się wzdłuż obu ścian zewnętrznych. Wszystkie pomieszczenia znajdujące się na parterze budynku dostępne są z korytarza. Budynek posiada cztery wejścia z zewnątrz. Teren posiada utwardzone dojście do głównych wejść do budynku. Do budynku doprowadzone są przyłącza: energetyczne, wodociągowe oraz kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Przedmiotowy budynek wyposażony jest w instalację wodno-kanalizacyjną, centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej oraz elektroenergetyczną.

W piwnicy znajduje się kotłownia opalana olejem opałowym, magazyn paliwa oraz pomieszczenia gospodarcze i socjalne.

Instalacja centralnego ogrzewania

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania w przebudowywanym budynku wykonana jest z rur stalowych w systemie pompowym, dwururowym, z rozdziałem dolnym i zabezpieczona jest zamkniętym naczyniem wzbiorczym. Przy grzejnikach zastosowano regulacyjne zawory grzejnikowe z głowicami termoregulacyjnymi, z nastawą wstępną.

W przedmiotowym budynku znajduje się 77 grzejników konwekcyjnych, płytowych. Połączenie grzejników - boczne.

Kotłownia olejowa

Źródłem ciepła dla przedmiotowego budynku jest niskoparametrowy kocioł grzewczy, dwufunkcyjny o parametrach 75/55 °C, opalany olejem lekkim.

Istniejąca kotłownia olejowa pokrywa obecnie zapotrzebowanie ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej również budynku biurowego byłej straży granicznej służb niemieckich znajdującego się na działce nr 114/12 obr. geod. Kamieniec w miejscowości Rosówek, w którym obecnie znajdują się siedziby Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Straży Gminnej oraz obiektu garażowego. Ciepło przesyłane jest niskoparametrową siecią preizolowaną.

Zapotrzebowanie ciepłej wody w budynku Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Straży Gminnej wynosi $q_n = 1,6 \text{ l/s}$, $q_{obl} = 0,70 \text{ l/s}$.

Instalacja wod.-kan. i ciepłej wody

Woda zimna doprowadzona jest do budynku z miejskiej sieci wodociągowej. Woda ciepła przygotowywana jest centralnie w kotłowni w oparciu o pojemnościowe podgrzewacze ciepłej wody.

Instalacja wodociągowa, ciepłej wody i cyrkulacji wykonana jest z rur stalowych, obustronnie ocynkowanych.

Ścieki sanitarne odprowadzone są poprzez studzienki istn. S1 (T: 31,33 K: 30,15), S2 (T: 31,43 K: 30,05), S3 (T: 31,43 K: 30,33) i S4 (T: 31,46 K: 30,46) do sieci kanalizacji sanitarnej. Rzędne studni i terenu określono na podstawie projektu archiwalnego „Instalacje wod.-kan. i c.w. w budynku polskich służb granicznych (bud. nr 2)”, Szczecin – grudzień 1994 r.

Przewody odpływowe i podejścia kanalizacyjne prowadzone w posadzce wykonane są z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC klasy N stosowanych do kanalizacji zewnętrznej, a pozostałe podejścia pod przybory oraz piony kanalizacyjne z rur PVC kielichowych kanalizacyjnych o połączeniach uszczelnionych gumową uszczelką, stosowanych do kanalizacji wewnętrznej. Do odprowadzenia ścieków z umywalki i ustępu zlokalizowanych w piwnicy zastosowano urządzenie do ciśnieniowego odprowadzenia ścieków.

4. Opis przyjętych rozwiązań technicznych – instalacja centralnego ogrzewania

Dane ogólne

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla poszczególnych pomieszczeń wykonano zgodnie z normą PN EN 12831 przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej $t_z = -16^\circ\text{C}$ i współczynnikach przenikania ciepła zgodnie z normą EN ISO 6946.

Temperatury wewnątrz pomieszczeń przyjęto wg normy PN-82/B-02402.

Wartości współczynnika przenikania ciepła U [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$], obciążenia cieplnego/ ogrz. pow. budynku [W/m^2] i obciążenia cieplnego/ ogrz. kub. budynku [W/m^3] podano w załącznikach do projektu „Zestawienie przegród” oraz „Zestawienie wyników dla budynku”.

Sumaryczna strata ciepła budynku dla potrzeb c.o. wynosi: $\Sigma \Phi = 54\,512 \text{ W}$.

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.o. pokryje istniejący kocioł niskoparametrowy, zasilany olejem opałowym, lekkim typu „Ekoterm”.

Instalację centralnego ogrzewania w przebudowywanym budynku zaprojektowano w systemie dwururowym o parametrach $75/55^\circ\text{C}$.

Zabezpieczenie instalacji c.o. powinno być zgodne z normą PN-B-91/B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”.

Odpowietrzanie instalacji c.o. należy wykonać jako miejscowe, przy zastosowaniu ręcznych odpowietrzników grzejnikowych, zgodnie z normą PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.

Rurociągi instalacji c.o.

Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania została już zdemonstrowana w całości.

Rozprowadzenie nowoprojektowanych przewodów instalacji centralnego ogrzewania w poszczególnych mieszkaniach oraz podejścia do grzejników na piętrze i w piwnicy należy wykonać z rur wielowarstwowych typu PE-X/Al/PE-RT oraz wykorzystując tworzywowe złączki zaciskowe.

Zaprojektowane rury wielowarstwowe zespolone wykonano z polietylenu sieciowanego metodą „C-elektronową” z wkładką aluminiową spawaną doczołowo. Rury PE-X/Al/PE-RT składają się z trzech warstw: polietylenu sieciowanego (PE-Xc) stanowiącego warstwę bazową, płaszcza aluminiowego oraz powłoki ochronnej z polietylenu (PE-RT). Charakteryzują się one m.in. wysoką plastycznością umożliwiającą ich swobodne wyginanie przy jednoczesnym zachowaniu stabilności kształtu i wysokiej odporności na ściskanie. Ponadto zapewniają długotrwałą wytrzymałość na działanie wysokiej temperatury (max temp. pracy stałej 95°C, max krótkotrwała temp. pracy 110 °C) oraz ciśnienia (max ciśnienie pracy stałej 10 bar). Rury te przez zastosowanie warstwy aluminium posiadają barierę antydyfuzyjną, która zapobiega przenikaniu tlenu do wnętrza instalacji. Dodatkowo charakteryzują się minimalną rozszerzalnością cieplną (α – 0,025 mm/mK). Współczynnik przewodzenia ciepła dla zaprojektowanych rur wynosi: 0,430 W/mK, a współczynnik chropowatości rury: 0,007 mm.

Do połączeń rur wielowarstwowych należy stosować tworzywowe kształtki zaciskane wykonane z polifenylosulfonu (PPSU) z pojedynczym uszczelnieniem typu O-ring i na stałe zamocowanymi tulejami zaciskowymi ze stali nierdzewnej. PPSU to materiał charakteryzujący się m.in. wysoką wytrzymałością na obciążenia mechaniczne, odpornością na wysokie temperatury oraz całkowitą odpornością na korozję. Montaż złączek odbywa się metodą zacisku. Połączenia rur za pomocą zaciskowych złączek są połączeniami trwałymi, szczelnymi i nierozłącznymi. Dlatego mogą na stałe być montowane w ścianie, posadzce bez stosowania otworów rewizyjnych. Złączki zaciskowe obejmują zarówno złączki do bezpośredniego łączenia rur, jak i złączki z gwintami, które wykorzystywane są do połączeń z dodatkowymi urządzeniami instalacji. W przypadku stosowania złączek z gwintami wymagane jest zastosowanie dodatkowego uszczelnienia w postaci taśmy teflonowej.

Przewody rozdzielcze, piony oraz rozprowadzenie przewodów instalacji c.o. w piwnicy zaprojektowano z rur polipropylenowych typu 3 stabilizowanych perforowaną wkładką aluminiową w typoszeregu SDR 6 (ciśnienie nominalne PN 20). Połączenia rur dokonać za pomocą kształtek polipropylenowych w klasie PN25 o obniżonym współczynniku oporów miejscowych.

Materiał PP-R Typ 3 odznacza się całkowitą odpornością na korozję. Rury polipropylenowe stabilizowane perforowaną wkładką aluminiową wzmacniają rurę oraz ograniczają jej wydłużalność termiczną. Współczynnik chropowatości ma wartość rzędu 0,007 mm, a współczynnik rozszerzalności liniowej wynosi $\alpha = 0,035 \text{ mm/m}\cdot\text{K}$.

Kształtki w typoszeregu PN 25 o obniżonym współczynniku oporów miejscowych, z wygładzonym uskokiem na styku kształtki z rurą, powodują mniejsze zawirowania przepływu. Kolana 90° posiadają przesunięcie osi symetrii na zewnątrz kształtki, co w efekcie kieruje strumień główny przepływającej masy na łagodniejszy łuk zewnętrzny również obniżając współczynnik oporów miejscowych.

Zaprojektowano 29 pionów instalacji c.o. Piony instalacyjne zlokalizowano na klatkach schodowych w pobliżu mieszkań z wyjątkiem pionu C10, który został zaprojektowany w pomieszczeniu łazienki, jednego z mieszkań, wg części graficznej opracowania. Automatyczne zawory odpowietrzające do pionów wraz z armaturą do regulacji

hydraulicznej instalacji c.o. – w części niepodpiwniczonej budynku, zamontować w szafkach wnękowych zlokalizowanych w ciągach komunikacyjnych budynku. Szafki montować 0,50 m nad posadzką. W części podpiwniczonej budynku armaturę do regulacji hydraulicznej montować pod pionami, wg części graficznej projektu.

Instalację centralnego ogrzewania należy prowadzić wzdłuż ścian budynku w posadzkach betonowych wg trójkowego układu rozprowadzenia. Z uwagi na lekką zabudowę ścian budynku, rozprowadzenie podejść do grzejników wykonać po wierzchu ścian lub pomiędzy płytami g-k. W części niepodpiwniczonej budynku instalację prowadzić podposadzkowo w specjalnie przygotowanych kanałach. Szczegółowy sposób prowadzenia przewodów pokazano na rysunkach.

Przebicie stropów oraz wykonanie kanału instalacyjnego dla przewodów prowadzonych w posadzce znajduje się w PB Konstrukcje.

Przewiduje się iż przewody rozprowadzające c.o. w piwnicy będą częściowo montowano w miejscu zdemonstrowanych instalacji.

Przewody montowane w ścianach czy podłogach należy prowadzić w rurach osłonowych (np. typu peszel) lub izolacjach termicznych, uszczelnianych na końcach, gwarantujących brak możliwości zamontowania rur na sztywno poprzez zalanie szlichta betonową lub zarzucenie tynkiem. Sztukowanie rur ochronnych na kształtkach nie jest wymagane. Przy układaniu przewodu rozdzielczego instalacji c.o. pod posadzką na parterze budynku należy stosować samokompensację instalacji polegającą na załamaniu trasy przewodu.

Przewody poziome instalacji c.o. prowadzone pod stropem piwnicy należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynków za pomocą podpór stałych i przesuwnych. Odstępy pomiędzy poszczególnymi podporami powinny być tak dobrane, aby była zapewniona kompensacja przewodów. Umieszczenie podpór stałych jest wymagane przy odgałęzieniu od pionu instalacyjnego na każdej kondygnacji. Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy zamontować ze spadkiem zapewniającym możliwość odpowietrzenia i opróżnienia instalacji.

Odległości pomiędzy podporami w pionach instalacyjnych można zwiększyć o około 30% w stosunku do przewodów poziomych.

Przewody c.o. prowadzić należy nad przewodami wody zimnej i elektrycznymi.

W celu ochrony przed siłami tnącymi oraz zabezpieczenia przed niekontrolowanym powstaniem punktu stałego zaleca się wykonywanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych z PVC, PP, PE lub stali o średnicy dwukrotnie większej od nominalnej średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełniamy materiałami nieagresywnymi, elastycznymi lub pozostawiamy pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2 cm.

Izolacja termiczna

Przewody zasilające i powrotne instalacji centralnego ogrzewania należy izolować termicznie otuliną izolacyjną z pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem lub otuliną bez nacięcia, o przekroju okrągłym laminowaną z zewnątrz folią ze wzmocnionego polietylenu odpowiednio do miejsca montażu rurociągów, tj. prowadzenia po wierzchu ścian lub usytuowanych w bruzdach ściennych i podłogowych. Otuliny te powinny być przeznaczone do izolowania ciepło i zimnochronnego rurociągów i urządzeń instalacyjnych transportujących nośnik energii od -80°C do 95°C. Grubość izolacji dla przewodów instalacji centralnego ogrzewania stosować według normy PN-B-02421:2000

„Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.

Izolacja akustyczna

Instalacja c.o. wraz z wbudowaną armaturą powinna zostać zabezpieczona przed możliwością powstawania i rozprzestrzeniania się hałasów i drgań. Poziom dźwięków nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych w normie PN-B-02151-02:1987.

Przejścia szczelne ognioochronne

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego należy stosować ognioochronne przejścia instalacyjne przez ściany i stropy pomieszczenia kotłowni i magazynu oleju wg klas odporności ogniowej elementów budynku podanej przez architekta. Zadaniem systemu ochronnego przejść instalacyjnych jest zachowanie odporności ogniowej przegrody, uniemożliwienie rozprzestrzeniania się ognia i dymu na inne strefy pożarowe.

Klasyfikacja ogniowa w zakresie odporności ogniowej rozwiązań uszczelnień przejść instalacyjnych wg wytycznych producentów, wykonanych według kryteriów norm PN-B-02851-1:1997 i PN-EN 13501-2:2007 (U).

Tabela 1. Przykładowa klasyfikacja ogniowa przejść rur z tworzywa sztucznego uszczelnianych wyrobami ognioochronnymi

Poz.	Rodzaj instalacji	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Rodzaj przegrody	Sposób uszczelnienia przejścia	Klasa odporności ogniowej przejścia
1	Pojedyncze rury z tworzywa sztucznego (z PE-HD, PE, PE-X, PB, PVC-U, PVC-C, PP, PE/AL/PE lub PP-R/AL/PP-R)	≤ 110	ściany	kołnierz (kołnierz składa się z obudowy wykonanej z blachy stalowej i wkładu ognioochronnego z tworzywa pęczniącego. Wkład ognioochronny pęcznieje przy ogrzaniu do temperatury powyżej 180° C i zwiększając swoją objętość zgina miękką od pożaru rurę, tym samym odcinając możliwość rozprzestrzeniania się ognia)	EI 120
		$>110 \div \leq 253$			EI 90
		≤ 110	stropy	kołnierz (jw.)	EI 120
		$>110 \div \leq 318$			EI 90
2		≤ 110	ściany	otulina (otulina ze skalnej wełny mineralnej pokryta płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej oznakowana napisami)	EI 120
			stropy	otulina (jw.)	EI 120

3	rozgałęzienia albo kształtki zmieniające kierunek instalacji (tzw. kolanka, kształtki) z rur z tworzywa sztucznego	≤ 110	ściany i stropy	otulina (jw.)	EI 120
---	--	------------	-----------------	---------------	--------

Stosowane do magazynowania oleju opałowego zbiorniki, wykładziny zbiorników oraz przewody wykonane z tworzywa sztucznego powinny być chronione przed elektrycznością statyczną, zgodnie z warunkami określonymi w normie – PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.

Wykonanie i odbiór wewnętrznych instalacji c.o. powinno być zgodne z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL, „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji c.o.” oraz „Warunkami techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, Wyd. PKTSGGiK.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do zabudowy w instalacjach c.o. powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez odpowiedni organ. Za dopuszczenie do obrotu i stosowanie w budownictwie krajowym uznaje się wyroby dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa względnie deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą, albo aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy. W przypadku materiałów instalacyjnych, które będą miały bezpośredni kontakt z wodą przeznaczoną do picia o na potrzeby gospodarcze niezbędny jest także atest dopuszczający wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

Uwaga!

Przy stosowaniu rur tworzywowych w instalacji c.o. należy zwrócić uwagę na to, aby źródło ciepła posiadało koniecznie zabezpieczenie przed wzrostem temp. powyżej 95°C.

Grzejniki, armatura i osprzęt

W przebudowywanym budynku przewiduje się w miarę możliwości wykorzystanie istniejących grzejników płytowych, stalowych, z podłączeniem bocznym (typ K) po ich dokładnym wypłukaniu.

Istniejące grzejniki kompaktowe będą zamontowane wraz z zaworami i głowicami termostatycznymi oraz istniejącymi zaworami odcinającymi zamontowanymi na gałązkach powrotnych.

Nowe grzejniki zaprojektowano jako płytowe, stalowe wyposażone fabrycznie w zawór z nastawą wstępną, korek spustowy i odpowietrznik. Podłączenie typu KV. Grzejnik będzie pracował w systemie dwururowym jako grzejnik zaworowy z podłączeniem z prawej strony. Przyłącza: 2 x 3/4" i 4 x GW 1/2".

W łazienkach należy montować grzejniki dekoracyjne, drabinkowe, stalowe z zintegrowanym kątowym zestawem zaworowym, o wysokości 800 mm i szerokości 500mm.

Parametry pracy zaprojektowanych grzejników wynoszą: maksymalne ciśnienie robocze 10 bar, temperatura robocza maksymalnie 110 °C.

Podłączenie grzejników należy wykonać jako odścienne.

Rozmieszczenie grzejników wg części graficznej opracowania.

Przed dokonaniem nastaw, instalację należy dwukrotnie przepłukać, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Podane nastawy są zgodne dla $k_v = 1,4$. Dla zaworów o innym k_v należy skorygować nastawy i wyregulować instalację. W przypadku indywidualnych i koniecznych zmian można dokonać korekty nastawy bezpośrednio na zaworze. Korekty nastaw zaworów można wprowadzać także pod ciśnieniem roboczym.

Zaprojektowano podwójne przyłącza grzejnikowe kątowe z odcięciem, wykonane z mosiądzu, niklowane przystosowane do grzejników z wbudowaną wkładką zaworową.

Zaprojektowano głowicę termostatyczną z wbudowanym czujnikiem cieczowym, przyłączy zaciśkowe, zakres nastaw temperatury $16 - 28^{\circ}\text{C}$, możliwość ograniczenia skali nastawy lub blokowania ustalonego położenia ukrytymi klipsami ograniczającymi. Zaprojektowane termostaty są regulatorami proporcjonalnymi pracującymi bez poboru energii zewnętrznej. Regulują temperaturę powietrza w pomieszczeniu poprzez zmianę wielkości czynnika grzewczego w instalacji grzewczej. Urządzenia te powinny umożliwiać użytkownikom uzyskanie w pomieszczeniach temperatury niższej od obliczeniowej, przy czym nie niższej niż 16°C w pomieszczeniach o temperaturze obliczeniowej 20°C i wyższej (Dz.U. Nr 75 poz. 690, §134 pkt. 6).

Do regulacji instalacji c.o. zaprojektowano zawory równoważące i regulatory różnicy ciśnień wykonane z mosiądzu, o maksymalnym ciśnieniu pracy PN16 i średnicy nominalnej DN15. Maksymalna temperatura robocza zaprojektowanej armatury do regulacji hydraulicznej wynosi 120°C , wartość $k_{vs} = 1,7$.

Zawory równoważące należy zamontować na przewodzie zasilającym instalacji c.o. Wyrównanie ciśnień dyspozycyjnych osiąga się za pomocą odtwarzalnych nastaw wstępnych. Wartości nastaw podano w części graficznej opracowania. W trakcie montażu należy zwrócić uwagę na zgodność kierunku przepływu ze zwrotem strzałki na korpusie zaworu oraz na wybór miejsca montażu, aby odcinek rury przed zaworem miał długość odpowiadającą min. 3 średnicom zaworu. Przed zamontowaniem dokładnie przepłukać instalację. Regulatory różnicy ciśnień bezpośredniego działania o charakterystyce proporcjonalnej, do utrzymywania w obsługiwanym obiegu zadanej różnicy ciśnień należy montować na przewodzie powrotnym instalacji c.o. Wartość zmieniana bezstopniowo w przedziale od 50 do 300 mbar. Zewnętrzna komora membrany połączona jest rurką impulsową z zaworem równoważącym. Przewód impulsowy powinien być podłączony od góry w sposób zapobiegający jego zatkaniu przez zanieczyszczenia. Zaprojektowane urządzenia umożliwiają odcięcie przepływu, napełnienie i opróżnienie instalacji.

Urządzenia do regulacji hydraulicznej instalacji c.o. zamontować na dole pionów w części podpiwniczonej - w piwnicy, a w części budynku niepodpiwniczonego - w zaprojektowanych szafkach wnękowych. Przy montażu zaworów równoważących i regulatorów różnicy ciśnień przestrzegać ściśle zaleceń producenta.

Kotłownia olejowa

Układ technologiczny istniejącej kotłowni olejowej pozostaje bez zmian.

Odcięciu poprzez zawór kulowy podlega tylko zasobnik ciepłej wody użytkowej, ze względu na miejscowe zastosowanie elektrycznych podgrzewaczy ciepłej wody w poszczególnych lokalach mieszkalnych, w przebudowywanym budynku.

Sprawdzić działanie pompy zatapialnej znajdującej w studziencie schładzającej. W razie stwierdzenia uszkodzenia pompy zamontować nową o takich samych parametrach.

W celu opomiarowania ilości ciepła dla potrzeb c.o. i przygotowania ciepłej wody sąsiedniego budynku biurowego byłej straży granicznej (dz. nr 114/12 obr. geod. Kamieniec, gm. Kołbaskowo) należy:

- zamontować na przewodzie powrotnym c.o. ciepłomierz ultradźwiękowy przeznaczony do pomiaru zużycia ciepła w instalacji c.o., w których medium jest woda,
- zamontować w pomieszczeniu kotłowni na przewodzie zasilającym do zasobnika ciepłej wody wodomierz skrzydełkowy typ JS $q_{nom} = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $q_{max} = 7 \text{ m}^3/\text{h}$ i DN 25 mm na wodę zimną.

Dla sprawdzeniu poziomu oleju w zbiornikach zamontować na jednym ze zbiorników, w miejscu łatwo dostępnym do odczytu - mechaniczny poziomowskaz oleju.

Dodatkowo należy wykonać czyszczenie wnętrza wszystkich zbiorników oleju opałowego.

5. Próby szczelności przewodów

Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węży elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik.

Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebą zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji.

Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła z wbudowanym naczyniem wzbiorniczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziaływującym szkodliwie na elementy instalacji,
- nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrnikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Przebieg badania szczelności wodą zimną

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej: 0,1 bar przy zakresie do 10 bar, 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i me wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokóle należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Tablica 1 Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną - ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia a instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	a) dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej b) grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	$p_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)
2	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $100 < t, < 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
3	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, > 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, w zakresie wynikającym z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, w tym w szczególności grzejniki: a) z rur gładkich i ożebrowanych, stalowych, b) taśmy promieniujące c) z rur żebranych żeliwnych	$1,5 p_r^{*})$

*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

Tablica 2 Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi)

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane ^{*)} , kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	—	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia,
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	—	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %,

*) połączenia przewodów zaciskane przez dokręcanie lub zaprasowywanie

Tablica 3 Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
obserwacja instalacji	½ godziny	
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczyną wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne (do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	

W przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie.

W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego/

Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazwanych w warunkach WTWiO badaniami uzupełniającymi.

Do badania uzupełniającego, jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym.

Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego.

6. Odbiór robót

Rozróżnia się następujące rodzaje odbiorów instalacji:

- międzyoperacyjny,
- częściowy,
- końcowy.

W ramach odbioru międzyoperacyjnego należy skontrolować sposób prowadzenia przewodów, elementy kompensacji oraz lokalizację grzejników.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji, które ulegają zakryciu lub zabudowie w wyniku postępu robót, np. wykonanie bruzd, przebić i inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji, warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz wymaganiami odpowiednich norm lub inny warunków technicznych (np. szczegółowe wymagania montażu zalecone przez producenta elementów wchodzących w skład instalacji).

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów wchodzących w skład instalacji,
- prawidłowość wykonanych połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wymiary, przebieg tras i wielkość spadków,
- odległość przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów c.o. oraz odległości między tymi podporami,
- prawidłowość wykonania kompensacji,
- prawidłowość zainstalowania grzejników,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją.

Badanie odbiorcze działania na zimno instalacji grzewczej

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji o ile jest ona wykonana,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą oraz:
- w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorniczym otwartym sprawdzić czy właściwy jest poziom wody w naczyniu, a w przypadku instalacji z naczyniem wzbiorniczym zamkniętym sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu jest zgodne z projektem technicznym,

- uruchomić pompy obiegowe, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą (z odpowiednim inhibitorem - jeżeli istnieje taka konieczność) nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W celu dokonania naprawy dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, w której wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac. Upuszczanie wody powinno odbywać się do zbiornika retencyjnego, jest to szczególnie istotne w przypadku wody z inhibitorem korozji. Wymaganie powyższe dotyczy każdej instalacji grzewczej, niezależnie od rodzaju materiału z którego wykonane są rury i grzejniki.

Instalacje napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Jeżeli badanie szczelności przeprowadzane jest w ramach odbioru częściowego, to badanie należy przeprowadzić wodą odpowiednio uzdatnioną, aby ta część instalacji, która została poddana próbie i po tej próbie będzie opróżniona z wody do momentu włączenia do pozostałej części instalacji (może to być okres nawet wielu miesięcy), nie ulegała korozji.

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji grzewczych

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań

Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji grzewczej

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji (np. z termostatycznymi zaworami grzejnikowymi), odpowietrzanie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzania miejscowego. Następnie, po co najmniej dwóch dobach ciągłego działania instalacji na gorąco można przeprowadzić badanie odbiorcze skuteczności odpowietrzania instalacji. Badanie przeprowadza się w sposób pośredni, sprawdzając „na dotyk” czy grzejniki i przewody nie są zapowietrzone. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej

1. Prowadzenie badania

Przed przystąpieniem do badania 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 uwzględnione w protokole odbioru.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji,
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie.

Badanie działania i szczelności na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany co najmniej przez trzy doby.

Podczas badania działania i szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp. oraz skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej należy, po badaniu szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym, poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie trzy doby obserwacji ubytki wody w /ładzie nie przekroczyły 0,1 % jego pojemności.

Zaleca się, aby podczas badania działania i szczelności na gorąco instalacji z naczyniem wzbiorczym przeponowym z hermetyczną przestrzenią gazową, sporządzić dla celów eksploatacyjnych nomogram umożliwiający określenie stopnia napełnienia instalacji wodą w funkcji ciśnienia i średniej temperatury wody w instalacji.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

2. Pomiary

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji, pomiary należy wykonywać w następujący sposób:

- pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiary należy dokonywać w miejscach zacienionych na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku.
- pomiar temperatury wody za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K.
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji za pomocą manometrów różnicowych zapewniających dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 Pa.

- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Pomiarów należy dokonywać na wysokości 0,75 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 nie przekraczała 10 m.
- pomiar spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu $\pm 0,5$ K. Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru za pomocą termometrów dotykowych na metalowym elemencie instalacji (np. na złączce grzejnikowej, na śrubunku zaworu itp.) po uprzednim oczyszczeniu powierzchni w miejscu przyłożenia czujnika z ewentualnie nałożonej farby lub innych zanieczyszczeń.

Jeżeli pomiar będzie wykonywany na powierzchni grzejnika, nie dopuszcza się usuwania farby z tej powierzchni, jeżeli została ona nałożona fabrycznie.

3. Dopuszczalne odchyłki temperatury powietrza w ogrzewanym pomieszczeniu.

Dopuszcza się odchyłkę rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie (ustalonej z uwzględnieniem wpływu użytkowania pomieszczeń):

- a) ± 1 K przy automatycznej regulacji temperatury powietrza w pomieszczeniu,
- b) ± 2 K w pozostałych przypadkach.

Pomiar ochłodzenia wody w pojedynczych grzejnikach nie może być kryterium skuteczności działania instalacji ogrzewczej i prawidłowych wartości temperatury działania grzejnika.

W czasie odbioru instalacji ogrzewczej wartości temperatury wody instalacyjnej powinny być dostosowane do rzeczywistej temperatury zewnętrznej. Wartości liczbowe tych temperatur podają wykresy regulacyjne dla określonych typów grzejników. Obliczyć je można również według dodatku B do niniejszych WTWiO.

Należy przyjmować następujące odchyłki temperatury wody instalacyjnej od wartości wynikających z wykresu regulacyjnego:

- woda zasilająca instalację ogrzewczą: przy wiatrach o prędkości do 5 m/s, odchyłka temperatury ± 1 K i przy wiatrach o prędkości ponad 5 m/s, temperatura wyższa o 1 K do 2 K,
- woda powrotna z instalacji ogrzewczej: temperatura nie wyższa niż o 1 K i nie niższa niż o 2 K.

7. Wnioski i uwagi końcowe

Niezależnie od danych projektanta wykonawcę obowiązują:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz.U. z 2010 r. nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami),

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz. 1126),
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, Wyd. PKTSGGiK,
- podczas prac montażowych należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP,
- wszystkie zastosowane urządzenia i materiały muszą posiadać dopuszczenia i certyfikaty,
- wszelkie odstępstwa i zmiany od projektu winny być każdorazowo uzgadniane z projektantem w drodze nadzoru autorskiego,
- po zakończeniu budowy skompletować dokumenty odbiorowe, a w szczególności: oświadczenie kierownika robót i atesty na dopuszczenie do stosowania w budownictwie materiałów i urządzeń zastosowanych w trakcie budowy.