

Spis treści:

1.	Cel opracowania	4
2.	Zakres opracowania	4
3.	Opis projektowanych rozwiązań	4
3.1.	Wewnętrzna i zewnętrzna instalacja wod.-kan.	4
3.2.	Instalacja wentylacji mechanicznej	6
3.3.	Instalacja klimatyzacji	10
4.	Wytyczne branżowe	13
5.	Próba szczelności	13
6.	Uwagi końcowe	14

1. Cel opracowania

Zakresem opracowania objęty jest projekt wykonawczy nowych instalacji HVAC oraz sanitarnych dla oddziału neurologii w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej w Sokołowie Podlaskim.

Przedmiotem planowanej inwestycji jest zaprojektowanie, przeprowadzenie formalności administracyjnych i wykonanie robót budowlanych w budynku w ramach zadania:

„Wykonanie remontu oddziału neurologicznego samodzielnego publicznego zakładu opieki zdrowotnej w Sokołowie Podlaskim”

Opracowanie projektowe obejmuje zakresem instalacje na 1 piętrze budynku na oddziale neurologii.

Projekt nie obejmuje ingerencji w istniejące instalacje na parterze oraz pozostałych piętrach, a także innych oddziałów na 1 piętrze.

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt:

- wewnętrznych instalacji wod.-kan.,
- instalacji wentylacji mechanicznej,
- instalacji chłodzenia freonowego,

3. Opis projektowanych rozwiązań

3.1. Wewnętrzna i zewnętrzna instalacja wod.-kan.

3.1.1. Kanalizacja sanitarna

Zakłada się, że ścieki sanitarne będą odprowadzane do istniejących pionów kanalizacji sanitarnej.

Wszystkie podejścia do umywalk, zlewozmywaków i zmywarek $\varnothing 50$ PVC, podejścia do misek ustępowych $\varnothing 110$ PVC.

Piony i podejścia do przyborów wykonać z rur PVC-HT kielichowych łączonych za pomocą uszczelek gumowych. Wszystkie poziome przewody odpływowe w szachtach, bruzdach ściennych i ścianach karton gips należy prowadzić z minimalnym spadkiem 1,5%.

Wszystkie poziome przewody odpływowe prowadzone w posadzce i ścianach karton gips należy prowadzić z min. spadkiem 2%. Pod wszystkie przewody poziome prowadzone w posadzce należy wykonać bruzdy w posadzce uwzględniając głębokość posadowienia przewodów oraz wymaganą min. podsypkę piaskową pod rury. Po ułożeniu przewodów poziomych i obsypaniu piaskiem bruzdy w posadzce uzupełnić zgodnie z technologią projektowanej posadzki. Zastosowane przewody powinny charakteryzować się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym do 95°C.

U dołu pionów przewiduje się montaż czyszczaka o średnicy odpowiadającej średnicy pionu.

Wszystkie przybory sanitarne powinny być wyposażone w zamknięcie wodne zapobiegające przedostawaniu się gazów z kanalizacji.

Średnice podejść do poszczególnych przyborów wynoszą:

- umywalka $\varnothing 50$
- zlewozmywak $\varnothing 50$
- wpust posadzkowy $\varnothing 50$
- miska ustępowa $\varnothing 110$
- zestaw umywalka, zlew, dezynfektor $\varnothing 110$

Przepływ obliczeniowy kanalizacji sanitarnej:

Przepływ obliczeniowy ścieków sanitarnych rozpatrywanego obiektu wyniesie zgodnie z PN-EN-12056-2:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

Odbiorniki	Liczba	DU [dm ³ /s]	Σ DU [dm ³ /s]
Miska ustępowa	7	2,5	17,5
Umywalka/bidet	23	0,5	11,5
Prysznic	5	0,8	4
Zlewozmywak	5	0,8	4
Pisuar	1	0,8	0,8
Dezynfektor	1	0,8	0,8
Wpust podłogowy	1	1,0	1
SUMA			39,6

Szpital K=0,7

Razem $Q_{ww} = 4,40 \text{ dm}^3/\text{s}$

3.1.2. Instalacja wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i hydrantowej

Instalacja wody zimnej zasilana będzie z istniejących pionów wodociagowych.

Instalacja zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji zostanie zaprojektowana z rur typu PERT-AL-PERT z polietylenu o podwyższonych właściwościach temperaturowych, odpornego na wysokie temperatury wg DIN 16833.

Przewody rozdzielcze instalacji wodociagowej należy prowadzić w sufitach podwieszanych lub warstwie wyrównawczej posadzki. Rozprowadzenie przewodów od pionów do odbiorników wykonać w przestrzeni sufitu podwieszanego. Podejścia pod odbiorniki wykonać w brzdach ściennych lub ścianach karton gips.

Przewody prowadzone w ścianie karton gips oraz warstwie wyrównawczej posadzki zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej o gr. 6 mm przeznaczonymi do montażu podtynkowego. Przewody prowadzone natynkowo zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej. Przewody instalacji wodociagowej należy układać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Podejścia do umywarek, zlewozmywaków, misek ustępowych i zmywarek zakończyć zaworem kulowym ćwierć obrotowym. Średnica zaworu oraz wężyka wg średnicy podejścia.

Na przewodach do zaworów ze złączką do węża zamontować zawory antyskażeniowe HA.

Obliczenia instalacji wody

a) Wyznaczenie przepływu obliczeniowego na cele bytowo-gospodarcze

W związku z występowaniem punktów czerpalnych o $q_n < 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ oraz suma normatywnych wypływów z punktów czerpalnych zawiera się w obszarze $\sum q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$ zastosowano wzór:

$$q = 0,698 \cdot (\sum q_n)^{0,5} \cdot 0,12 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

w którym :

q - przepływ obliczeniowy wody, dm^3/s ,

q_n - normatywny wypływ z punktów czerpalnych, dm^3/s .

Zestawienie normatywnych wypływów z punktów czerpalnych:

Punkt czerpalny	Ilość [szt.]	Normatywny wypływ wody q_n , dm^3/s			Wypływ wody Σq_n , dm^3/s	
		Mieszanej				
		ZIMNA	CIEPŁA	TYLKO ZIMNA	ZIMNA	CIEPŁA
Płuczka zbiornikowa	7	0	0	0,13	0,91	0
Bateria dla umywalk/bidetów	23	0,07	0,07		1,61	1,61
Bateria dla prysznica/wanny	5	0,15	0,15		0,75	0,75
Bateria dla zlewozmywaków	5	0,07	0,07		0,35	0,35
Złączka do węża	1	0	0	0,3	0,3	0
Dezynfektor	1	0	0	0,15	0,15	0
				Łącznie	4,37	2,71

Przepływ nominalny wody

$q_z = 7,08 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy

Suma $q_n = 1,74 \text{ dm}^3/\text{s} = 6,25 \text{ m}^3/\text{h}$

3.1.3. Instalacja P.POŻ.

Hydranty zasilane będą z istniejącej instalacji hydrantowej w budynku. Instalację hydrantową zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie. Instalację wykonać natynkowo w strefie sufitów podwieszanych, a piony ukryte w bruzdach ściennych lub zabudowane. Przewody rozprowadzające prowadzić tak, aby możliwe było prowadzenie także innych instalacji, tj. instalacji zimnej wody użytkowej, rurociągów instalacji c.o., i kanalizacji. Zawór hydrantowy instalować w szafce hydrantowej, atestowanej, na wysokości 1,35m od poziomu posadzki. Na przewodzie zasilającym hydrant p.poż. nie instalować zaworów odcinających.

3.1.4. Instalacja skroplin

Skropliny z klimatyzatorów przewiduje się odprowadzić przewodem ze spadkiem 1% do najbliższego pionu kanalizacji sanitarnej lub podłączyć do zlewu poprzez zasifonowanie.

3.2. Instalacja wentylacji mechanicznej

3.2.1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje instalację wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji w wybranych pomieszczeniach.

3.2.2. Opis rozwiązań projektowych

Zakłada się wykonanie następujących układów wentylacyjnych:

Układ N1W1 – wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna dla pomieszczeń łazienki, izolatki i śluzy.

Układ N2W2 – wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna dla pomieszczenia sali udarowej.

Układ WB – wentylacja mechaniczna wywiewna dla pomieszczenia brudownika.

Zadaniem wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej jest zapewnienie i utrzymanie żądanych parametrów powietrza w pomieszczeniach tj. odprowadzenie zużytego powietrza oraz dostarczenie do pomieszczeń świeżego powietrza w ilościach wymaganych ze względów higienicznych.

Układ N1W1 ODDZIAŁ NEUROLOGICZNY

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej dla pomieszczeń jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi **VN=250m³/h, VW=250m³/h.**

Temperatura nawiewu zimą $t_n=+24^{\circ}\text{C}$ latem $t_n=+22^{\circ}\text{C}$

Układ N1W1 obsługiwany będzie przez wentylator nawiewny i wywiewny **wykonanie higieniczne**
Wentylatory będą zamontowane w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Nawiew

- króćce elastyczne,
- filtr klasy EU5,
- tłumik akustyczny,
- nagrzewnica elektryczna
- wentylator nawiewny,
- tłumik akustyczny,
- króćce elastyczne

Wywiew

- króćce elastyczne
- tłumik akustyczny
- wentylator wywiewny
- tłumik akustyczny,
- króćce elastyczne

Powietrze jest do pomieszczeń za pomocą sieci przewodów prostokątnych oraz spiro wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej.

Rozdział powietrza odbywa się w pomieszczeniu za pomocą nawiewników sufitowych.

Powietrze wentylacyjne z pomieszczeń usuwane jest przez wywiewniki sufitowe, a następnie siecią przewodów prowadzone jest przez wentylator wyrzucane jest za pomocą wyrzutni ściennej.

Układ N2W2 ODDZIAŁ NEUROLOGICZNY

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej dla pomieszczeń jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi **VN=320m³/h, VW=320m³/h.**

Temperatura nawiewu zimą $t_n=+24^{\circ}\text{C}$ latem $t_n=+22^{\circ}\text{C}$

Układ N1W1 obsługiwany będzie przez wentylator nawiewny i wywiewny **wykonanie higieniczne**
Wentylatory będą zamontowane w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Nawiew

- króćce elastyczne,
- filtr klasy EU5,
- tłumik akustyczny,
- nagrzewnica elektryczna
- wentylator nawiewny,
- tłumik akustyczny,
- króćce elastyczne

Wywiew

- króćce elastyczne
- tłumik akustyczny
- wentylator wywiewny
- tłumik akustyczny,
- króćce elastyczne

Powietrze jest do pomieszczeń za pomocą sieci przewodów prostokątnych oraz spiro wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej.

Rozdział powietrza odbywa się w pomieszczeniu za pomocą nawiewników sufitowych.

Powietrze wentylacyjne z pomieszczeń usuwane jest przez wywiewniki sufitowe, a następnie siecią przewodów prowadzone jest przez wentylator wyrzucane jest za pomocą wyrzutni ściiennej.

Układ WB

Zadaniem Układu wywiewnego WB jest usuwanie powietrza z pomieszczenia brudownika.

Układ obsługiwany będzie przez wentylator kanałowy. Wentylator należy wyposażyć w regulator obrotów. Powietrze będzie wywiewne przewodami wykonanymi z blachy stalowej typu Spiro. Wywiew będzie realizowany za pomocą zaworu wentylacyjnego wywiewnego.

Łączny strumień objętościowy powietrza wywiewanego wynosi $VW=105 \text{ m}^3/\text{h}$.

3.2.3. Materiały

Materiały – przewody.

W instalacji zastosować kanały okrągłe typu Spiro oraz prostokątne - średnice według rysunku. Podwieszanie przewodów wentylacyjnych za pomocą podwiesi oraz prętów gwintowanych $\phi 8 \text{ mm}$. Kanały podwieszać w odstępach w zależności od wymiaru i sztywności kanału stosując podwieszenia według BN-6718865-26.

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-B-03434/99, PN-EN-1505 i PN-EN-1506 jako niskociśnieniowe [klasa wykonania N] – pozostałe przewody.

Szczelność instalacji wg normy PN-B-76001/96 powinna odpowiadać klasie A [szczelność normalna].

Przy podwieszeniach i podparciach przewodów i kształtek wentylacyjnych należy stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne. Montaż przewodów należy przeprowadzić starannie, tak, aby uzyskać szczelność połączeń. Wszystkie elementy, które nie są wykonane ze stali ocynkowanej zabezpieczyć antykorozyjnie.

Materiały –elementy zakończające instalację.

Nawiewniki/wywiewniki.

W instalacji zastosowano następujące typy nawiewników/wywiewników:

- anemostaty nawiewne;
- anemostaty wywiewne;
- zawory nawiewne
- zawory wywiewne;
- kratki wywiewne.

W instalacji zastosowano czerpnie ściienne, wyrzutnie ściienne.

Materiały-otwory rewizyjne.

Czyszczenie instalacji wentylacji przewiduje się przez demontaż elementów składowych wentylacji oraz przez otwory rewizyjne w kanałach i kształtkach wentylacyjnych. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym:

- bok przewodu ≤ 200 – 300×100
- $200 < \text{bok przewodu} \leq 500$ – 400×200
- bok przewodu > 500 – 500×400

o przekroju kołowym:

- $200 \leq d \leq 315$ – 300×100 lub d
- $315 \leq d \leq 500$ – 400×200 lub d
- > 500 – 500×400 lub d

3.2.4. Bezpieczeństwo pożarowe.

Instalacja wentylacji mechanicznej jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych i nie stwarzających zagrożenia pożarowego. Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez

przegrody oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przebijanej przegrody. Klapy pożarowe wpiąć w system SAP.

3.2.5. Izolacja.

Przewody wentylacyjne nawiewne jak i wywiewne należy zaizolować wełną mineralną o grubości 20 mm z powłoką srebrną aluminiową. Końce izolacji należy zakleić taśmą srebrną aluminiową. Przewody prowadzące od czerpni i do wyrzutni zaizolować wełną mineralną o grubości 50mm.

Opcjonalnie można użyć materiałów izolacyjnych typu ARMAFLEX AF. Płyty kauczukowe należy sklejać ze sobą na łączeniach w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci.

Wykonując pozostałą izolację (z mat z wełny mineralnej lamella na folii aluminiowej) folię kleić na łączeniach taśmą samoprzylepną aluminiową. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie szczelności izolacji i jej osłony. Należy zabezpieczyć izolację przed obsuwaniem się i opadaniem, przez przyklejenie lub mocowanie za pomocą gwoździ zgrzewanych.

3.2.6. Regulacja instalacji.

W celu uzyskania optymalnych rozpliwów powietrza zaprojektowano regulację przy pomocy przepustnic regulacyjnych na głównych odnogach instalacji oraz przed nawiewnikami, wywiewnikami. Po uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy ją wyregulować.

3.2.7. Badania i uruchomienia.

Należy przeprowadzić rozruch i regulację z wykonaniem pomiarów wydajności instalacji. Rozruch oraz regulację wykonać przed zabudowaniem sufitów. Po uzyskaniu odpowiednich wyników przepustnice zablokować w położeniu gwarantującym wymagany przepływ. Prace rozruchowe wykonać wg PN-EN-12599/02 „Wentylacja budynków – procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.” Oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – zeszyt 5, COBRTI INSTAL 09.2002. Po wykonaniu regulacji przeprowadzić badanie poziomu hałasu. Należy także przeprowadzić badania sprawdzające szczelność kanałów.

3.2.8. Bilans powietrza

Lp.	Nr pom.	Nazwa pom.	Pow, m ²	Wys, m	Kub, m ³	Ilość wym, 1/h	Ilość powietrza z krotności, m ³ /h	Strumień pow. Naw. m ³ /h	Strumień pow. Wyw. m ³ /h	Rzeczywista ilość wymian, 1/h	System wentylacji
PARTER											
1.	P119	śluza	4,0	2,30	9,25	-	-	50,0	40,0	4,3	N1W1
2.	P118	łazienka	3,3	2,50	8,25	-	-	-	210,0	25,5	N1W1
3.	P120	izolotka	8,7	2,90	25,14	-	-	200,0	-	8,0	N1W1
4.	P112	brudownik	5,9	2,90	17,20	6,0	103,2	-	105,0	6,1	WB
5.	P126	sala uderowa	54,51	2,9	158,08	-	-	320,0	320	2,0	N2W2

3.3. Instalacja klimatyzacji

3.3.1. Opis przyjętych rozwiązań.

Dla zapewnienia wymaganych parametrów temperaturowych w pomieszczeniach klimatyzowanych zaprojektowano klimatyzatory.

W celu schłodzenia powietrza nawiewanego przez centrale wentylacyjne do zadanej temperatury zaprojektowano chłodnice powietrza. Źródłem chłodu będą agregaty skraplające.

Agregaty skraplające usytuowane będą na ścianach budynku wg rysunków. Montaż jednostek zewnętrznych należy wykonać na konstrukcji wsporczej. W ramach montażu chłodniczego należy przewidzieć wykonanie okablowania sterującego od jednostki zewnętrznej do jednostki wew. wg specyfikacji producenta instalowanych urządzeń.

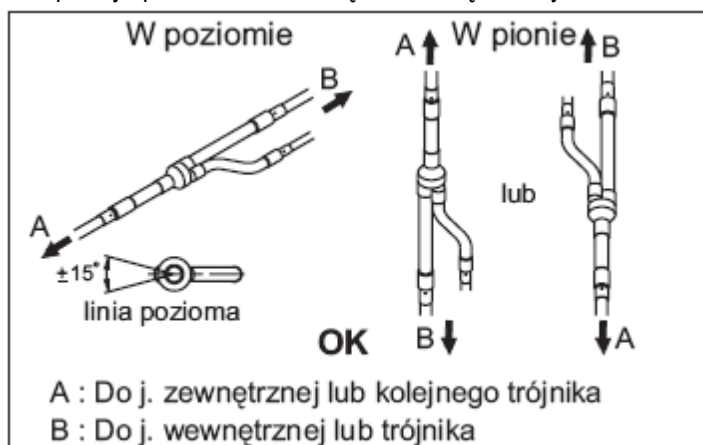
Planowany system zapewnia przejęcie obliczeniowego strumienia ciepła występującego w analizowanych pomieszczeniach, oraz utrzymywanie następujących parametrów powietrza w okresie letnim:

temperatura = $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ – przy różnicy temperatur $t_z - t_w = 7\text{K}$

Lokalizacja jednostek wewnętrznych wg załączonych rysunków. Kondensat powstały w procesie chłodzenia powietrza obiegowego należy odprowadzić do najbliższego odbiornika ścieków w systemie rur PVC i minimalnym spadku 1%. Przewód należy zakończyć syfonem z blokadą zapachową. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia kondensatu, do odprowadzenia skroplin należy użyć pompki skroplin.

3.3.2. Materiały

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1. Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza wody lub kurzu.



Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin.



Tabela nr 1. Materiały na przewody chłodnicze, grubość ścianek

Konieczne jest stosowanie rurek miedzianych, bezszwowych.

Grubości ścianek podano w poniższej tabeli. Ciśnienie projektowe wynosi 4.2 MPa.

Średnica nominalna	(in)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1-1/8"	1-3/8"	1-5/8"
Średnica zewnętrzna	(mm)	6.35	9.52	12.70	15.88	19.05	22.22	28.58	34.92	41.27
Materiał		JIS H3300 C1220T-O lub odpowiednik ¹⁾					JIS H3300 C1220T-H lub 1/2H lub odpowiednik ²⁾			
Grubość ścianki ³⁾	(mm)	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.43

1) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 33 (N/mm²); 2) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 61 (N/mm²); 3) Ciśnienie projektowe 4.2 MPa.

Dobieraj średnice przewodów chłodniczych stosując się do lokalnych przepisów dot. instalacji chłodniczych.

Tabela nr 2. Rozmiar przewodów i zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego

Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.

		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
Wilgotność względna		≤ 70%	≤ 75%	≤ 80%	≤ 85%
Przewód chłodniczy Zewnętrzna średnica mm (in)	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne. Przy prowadzeniu przewodów należy zachować odległości od innych instalacji i urządzeń zgodnie z PN-92/B-01706.

3.3.3. Izolacja

Instalację należy zaizolować termicznie. Izolację należy wykonać z otuliny np. ARMAFLEX AF. Ponadto przewody prowadzone na dachu budynku należy obudować płaszczem ochronnym. Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg. PN-77/M-34030 i PN-B-02421:2000. Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika λ [W/mK].

3.3.4. Bezpieczeństwo pożarowe

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć odpowiednimi kołnierzami uszczelniającymi z atestem p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 40mm w ścianach i stropach nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których wymagana jest klasa odporności co najmniej EI 60 lub REI 60 będą mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

3.3.5. Badania i uruchomienie

Wykonaną instalację należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Wyniki prób szczelności przewodów powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestorskiego i użytkownika. Instalację chłodniczą należy napełnić azotem do ciśnienia testowego. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07MPa.

Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonie próżni w instalacji. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym R410A, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

4. Wytyczne branżowe

Branża elektryczna:

- doprowadzić zasilanie do wszystkich urządzeń tego wymagających,
- zasilanie elektryczne urządzeń HVAC i sanitarnych zgodnie z projektem instalacji elektrycznych,
- instalowanie urządzeń zgodnie z wytycznymi producentów oraz obowiązującymi przepisami,
- instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z przepisami wykonawczymi PIP i BHP.

Branża budowlana:

- w miejscach przejść instalacji powietrznych przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać otwory montażowe o wymiarach o przynajmniej 5 cm większych (z każdej strony) od wymiaru kanału.

5. Próba szczelności

5.1.1. Próby szczelności instalacji wodociągowej

Wykonać przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej 5°C, przed zakryciem bruzd oraz wykonaniem izolacji cieplnej.

Należy wykonać próbę ciśnieniową wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara. Po zakończeniu próby wstępnej i głównej należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej w 4 cyklach co najmniej 5-minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności, należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzeniu płukania i po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej można zakryć bruzdy.

Zastosowane urządzenia techniczne i materiały winny posiadać certyfikat zgodności z PN lub zgodność z aprobatą techniczną wraz z oceną higieniczno-sanitarną pozwalającą na stosowanie w budownictwie.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II, przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów BHP i przeciwpożarowych.

5.1.2. Próba ciśnieniowa instalacji kanalizacji

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy usunąć wewnętrzne zanieczyszczenia, dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj.: głębokość ułożenia, liniowość i prawidłowość wykonanego podłoża pod przewody oraz zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem się przez częściowe ich zasypanie w miejscach, gdzie nie występują połączenia. Próbę szczelności kanalizacji wykonać wspólnie ze studzienkami stosując ciśnienie statyczne na rzecz próby przeprowadzonej z użyciem wody- metodą „W” zgodnie z normą PN-EN-1610. Próby szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego nie wyższego niż 0,5bar ze względu na wytrzymałość studzienek i nie mniejszym niż 0,1bar licząc od górnej tworzącej rury. Dopuszczalny ubytek wody nie wyższy niż 0,20dm³/m² powierzchni zwilżonej, przy czasie trwania próby 30min.

6. Uwagi końcowe

Całość robót, próby i odbiór instalacji, należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunkom jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wszystkie prace należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących norm i przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy ujętych w "Zbiorze przepisów ochrony pracy. Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanej instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.

Instalacja c.o. nie stwarza zagrożenia pożarowego, jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.