

MW Technic Sp. z o.o
Reguły, ul. Bodycha 73A
05-816 Michałowice
tel.: +48 797 704 799
email:biuro@mwtechnic.pl



INWESTYCJA:	Zadanie nr 91573 ROZBUDOWA BUDYNKU NR 1 NA POTRZEBY APTEKI SZPITALNEJ Z MOŻLIWOŚCIĄ NADBUDOWY DAŁSZYCH KONDYGNACJI
ADRES OBIEKTU:	4 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej we Wrocławiu ul. Rudolfa Weigla 5, 50-981 Wrocław działka nr 1/3, AM 12, obręb Gaj jednostka ewidencyjna 026401_1.0013. AR_12.1/3
INWESTOR:	4 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej we Wrocławiu Kompleks wojskowy nr 2857
	PROJEKT KONCEPCYJNY BRANŻA INSTALACJI SANITARNYCH I WENTYLACJI MECHANICZNEJ
SPOŻĄDZIŁ	mgr. inż. PIOTR PEREGUDOWSKI
Data:	GRUDZIEŃ 2023

A.	CZĘŚĆ OPISOWA	4
1.	<i>Opis ogólny przedmiotu zamówienia</i>	<i>4</i>
2.	<i>Instalacje prowadzone w terenie</i>	<i>4</i>
3.	<i>Instalacje wewnętrzne</i>	<i>4</i>
3.1.	<i>Przylącze wodociągowe</i>	<i>5</i>
3.1.1.	<i>Instalacja wodociągowa wody zimnej i ciepłej na cele bytowo-gospodarcze</i>	<i>5</i>
3.1.2.	<i>Instalacja przeciwpożarowa</i>	<i>8</i>
3.2.	<i>Instalacja kanalizacji sanitarnej.....</i>	<i>9</i>
3.3.	<i>Instalacja kanalizacyjna deszczowa</i>	<i>10</i>
3.4.	<i>Instalacja centralnego ogrzewania</i>	<i>11</i>
3.5.	<i>Instalacja ciepła technologicznego</i>	<i>14</i>
3.6.	<i>Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i klimatyzacji</i>	<i>16</i>
3.7.	<i>Instalacja chłodzenia</i>	<i>20</i>
3.8.	<i>Źródło ciepła</i>	<i>21</i>
3.9.	<i>Instalacje gazów medycznych.....</i>	<i>22</i>

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem opracowania jest projekt koncepcji wielobranżowej dla zadania inwestycyjnego nr 91573 pod nazwą : „Rozbudowa budynku nr 1 na potrzeby apteki szpitalnej z możliwością nadbudowy dalszych kondygnacji” dla potrzeb przyszłej dokumentacji projektowej.

2. Instalacje prowadzone w terenie

Należy przewidzieć przebudowę istniejących instalacji, które będą kolidować z projektowanym budynkiem oraz zagospodarowaniem terenu. W przypadku konieczności uzyskania warunków, wykonawca Dokumentacji Projektowej powinien uzyskać od gestora sieci. Instalacje podlegające przebudowie:

- instalacja drenarska,
- kanalizacji sanitarnej,
- kanalizacji deszczowej,
- instalacja wodociągowa.

Jednocześnie należy zaprojektować podłączenie budynku do:

- instalacji wodociągowej,
- kanalizacji sanitarnej,
- kanalizacji deszczowej,
- instalacji ciepłej.

Wszystkie instalacje zewnętrzne powinny być projektowane z uwzględnieniem przyszłej nadbudowy.

3. Instalacje wewnętrzne

Zakres prac projektowych i robót w zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych:

- Instalacja wodociągowa wody bytowej oraz zasilania hydrantów – doprowadzenie z instalacji zlokalizowanej na terenie Szpitala,
- Instalacja wody ciepłej wraz cyrkulacją,
- Kanalizacja sanitarna - odprowadzenie do kanalizacji zlokalizowanej na terenie Szpitala,
- Kanalizacja deszczowa - odprowadzenie do kanalizacji zlokalizowanej na terenie Szpitala,
- Instalacja centralnego ogrzewania,
- Instalacja ciepła technologicznego dla wentylacji mechanicznej i klimatyzacji,
- Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji,
- Instalacja chłodnicza dla wentylacji mechanicznej i klimatyzacji,
- Instalacja chłodzenia miejscowego,
- Źródło ciepła – węzeł ciepła dla instalacji c.o., ciepła technologicznego oraz ciepłej wody użytkowej,
- Gazy medyczne.

3.1. Przyłącze wodociągowe

Projektowany budynek należy zasilić w wodę z instalacji wodociągowej zlokalizowanej na terenie Szpitala. Dokładną lokalizację wodomierza oraz armaturę przyłączeniową należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji i opiniowania dokumentacji projektowej.

3.1.1. Instalacja wodociągowa wody zimnej i ciepłej na cele bytowo-gospodarcze

Projektowany budynek należy wyposażać w instalację wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji. Zakres zadania obejmuje doprowadzenie wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji do wszystkich punktów czerpalnych znajdujących się w przedmiotowym budynku. Instalację wody bytowej należy wykonać z rur polipropylenowych PP (rury prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego) oraz rur wielowarstwowymi np. Pe/Al/Pe-RT (podejścia do przyborów prowadzone w ściankach działowych bądź zabudowach).

W celu zabezpieczenia instalacji wody ciepłej przed namnażaniem Legionelli na wejściu instalacji do budynku należy zastosować generator jonów i miedzi.

Założono, że główne rurociągi będą prowadzone pod stropem pomieszczeń a odejścia do poszczególnych przyborów będą prowadzone w zabudowie ściiennej. Rurociągi wody zimnej prowadzone pod stropem należy zaizolować przeciwwoszeniowo otulinami np. z pianki polietylenowej (NRO) natomiast rurociągi wody ciepłej i cyrkulacyjnej otulinami z wełny mineralnej laminowanej z zewnątrz folią aluminiową. W przypadku prowadzenia przewodów w przegrodach należy zastosować otuliny z pianki poliolefinowej sklasyfikowanej, jako materiał nierozprzestrzeniający ognia (NRO). Rurociągi należy izolować zgodnie z obowiązującymi przepisami, tj. izolacja powinna spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1065, ze zmianami). Rurociągi powinny być prowadzone w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń termicznych (w miarę możliwości wykorzystywane zjawisko samokompensacji, czyli wykorzystanie wszystkich naturalnych przeszkód budowlanych traktując załamania tras przewodów, jako potencjalne ramiona elastyczne lub kompensatory U-kształtowe). Możliwość swobodnej zmiany długości rurociągów pod wpływem temperatury powinna być zapewniona poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych i przesuwnych (ślizgowych).

Jako armaturę czerpalną przy przyborach należy zamontować baterie jednouchwytowe. Baterie stojące będą łączone z instalacją wodną za pośrednictwem wężyków elastycznych podłączonych do instalacji przy pomocy zaworków kątowych grzybkowych. Na odgałęzieniach do poszczególnych grup odbiorników będą zamontowane zawory odcinające.

W celu zapewnienia termicznego równoważenia instalacji cyrkulacyjnej utrzymującego jednakowy poziom temperatury w całym układzie należy zastosować termostacyjne zawory cyrkulacyjne.

W pomieszczeniu Nr 1.39 Receptura z kroplami ocznymi należy przewidzieć podłączenie Destylatora DE- 20 bez zakupu destylatora - samo podłączenie.

Wydajność destylatu: do 16 dm³/h

- Zużycie wody: max 270 dm³/h
- Przewodność elektryczna: 3,4 uS/cm
- Pobór mocy: 12 kW
- Napięcie znamionowe: 400V/50Hz
- Masa: 18 kg

U podstaw pionów należy zamontować zawory odcinające, odpowiednio do średnicy podejść pionów.

W przypadku konieczności należy w instalacji wodociągowej zastosować zestaw hydroforowy zapewniający właściwe ciśnienie wody. Dodatkowo należy przewidzieć rozwiązanie, które uniemożliwi pobór z instalacji wody gospodarczej podczas akcji gaśniczej poprzez rozdział wody na cele gospodarczo-bytowe oraz przeciwpożarowe.

Przy projektowaniu i wykonywaniu instalacji należy zapoznać się z wymaganiami szczegółowymi dotyczącymi jakości wody niezbędnej do zasilania urządzeń gdyż może być niezbędne zaprojektowanie i wykonanie uzdatnianie wody.

Szacunkowe obliczenie zapotrzebowania wody na cele gospodarczo-bytowe.

Miarodajny obliczeniowy przepływ wody dla celów bytowo-gospodarczych dla etapu I obliczono w oparciu o projektowane ilości przyborów sanitarnych w projektowanym budynku zgodnie z normą PN-92/B-01706.

Lp.	Typ przyboru	średnica	Liczba przyborów	Normatywny wypływ	q _n
		DN	szt.	(dm ³ /s)	(dm ³ /s)
1	zawór spłukujący do pisuarów	15	3	0,30	0,90
2	zmywarka	15	6	0,15	0,90
3	baterie czerpalne do natrysków	15	9	0,30	2,70
4	baterie czerpalne do zlewozmywaków	15	11	0,14	1,54
5	baterie czerpalne do umywalek	15	34	0,14	4,76
6	płuczka zbiornikowa	15	13	0,13	1,69
7	oczomyjka	15	3	0,33	0,99
				Σq _n	13,48

Przepływ obliczeniowy wody zimnej na cele bytowe:

$$q = 0,698 \cdot (\Sigma q_n)^{0,5+0,12} = 13,48 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

W obliczeniach pominięto zawory czerpalne ze złączką do węża oraz część oczomyjek z uwagi na rzadkie wykorzystywanie w stosunku do pozostałych przyborów

Wyznaczenie zapotrzebowania na wodę dla budynku Szpitala:

Założenie:

59 – liczba pracowników apteki

100 (dm³/pracownika)/dobę - jednostkowe zapotrzebowanie na wodę

Zapotrzebowanie średniodobowe

$$Q_{\text{śr.dob.}} = 59 \times 100 = 5\,900 \text{ dm}^3/\text{doba} = 5,9 \text{ m}^3/\text{doba}$$

Zapotrzebowanie maksymalne dobowe

$$Q_{\text{max.dob.}} = N_d \times Q_{\text{śr.dob.}}$$

N_d = 1,20 - współczynnik nierównomierności dobowej

$$Q_{\text{max.dob.}} = 1,2 \times 5,9 = 7,1 \text{ m}^3/\text{doba}$$

Zapotrzebowanie godzinowe

$$Q_{\text{śr.godz.}} = 7,1/12 = 0,59 \text{ m}^3/\text{h}$$

Q_{max.godz.} = N_h x Q_{śr.godz.} – zapotrzebowanie maksymalne godzinowe

N_h = 2,3 - współczynnik nierównomierności godzinowej

$$Q_{\text{max.godz.}} = 2,3 \times 0,59 = 1,36 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie wody ciepłej z uwzględnieniem przyszłej nadbudowy należy ustalić na podstawie technologii medycznej, która zostanie opracowana dla inwestycji. Dla etapu I zapotrzebowanie orientacyjnie wynosić będzie:

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:

$$q_{sr_h} = (q_{sr_d})/T, \text{ dm}^3/\text{h}$$

T - liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby: założono 12h

$$q_{sr_h} = 2950 / 12 = 246 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:

$$q_{max_h} = q_{sr_h} \cdot N_h, \text{ dm}^3/\text{h}$$

N_h - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody

$$N_h = 9,32 \times 59^{-0,244} = 3,45$$

$$q_{hmax} = 246 \cdot 3,46 = 847 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej:

średniogodzinowe

$$Q_{sr} = q_{sr_h} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_z), \text{ kW}$$

$$Q_{sr} = 246 \cdot 4180 \cdot 986 \cdot (60 - 10) = 15,8 \text{ kW}$$

maksymalne godzinowe

$$Q_{max_h} = q_{max_h} \cdot c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_z), \text{ kW}$$

$$Q_{max_h} = 847 \cdot 4180 \cdot 986 \cdot (60 - 10) = 54,4 \text{ kW}$$

c_w - ciepło właściwe wody: 4,18 kJ/kg K

ρ - gęstość wody: 986 kg/m³

t_c - obliczeniowa temperatura ciepłej wody

t_z - obliczeniowa temperatura zimnej wody

Uwaga:

Wyznaczone powyżej wartości wody należy zweryfikować na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

Źródłem ciepła na potrzeby cwu będzie węzeł tryfunkcyjny zlokalizowany na poziomie piwnic w pomieszczeniu Węzła cieplnego

Rozwiązanie instalacji wodociągowej ciepłej wody użytkowej zaprojektowano jako instalację wodociagową z rozdziałem dolnym.

Instalacja wodociągowa ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji, wykonana w sposób analogiczny do instalacji wodociągowej wody zimnej (materiał rur poszczególnych odcinków instalacji, struktura geometryczna instalacji, sposób podłączenia poszczególnych punktów czerpialnych, sposób prowadzenia przewodów).

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej i cyrkulacji, prowadzone obok przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej: w tej samej płaszczyźnie poziomej lub pionowej.

W obrębie pionów i przewodów rozprowadzających, w części przewodów prowadzonych wewnątrz budynku, instalacja wodociągowa c.w.u. wykonana z rur i kształtek instalacyjnych z tworzyw sztucznych PP PN20. Połączenia zgrzewane i gwintowe.

Kompensację wydłużeń termicznych przewodów instalacji wodociągowej ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji (na głównych przewodach) zapewniają ramiona kompensacyjne.

Regulacja poszczególnych obiegów instalacji cyrkulacyjnej, przy pomocy zaworów termostatycznych do instalacji ciepłej wody użytkowej, zamontowanych na przewodach cyrkulacyjnych u podstaw pionów cyrkulacyjnych.

Przejścia przewodów instalacji wodociągowej ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji przez stropy i ściany budynków w tulejach ochronnych osłonowych stalowych.

Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzysta, z mosiądzu lub brązu PN10 100°C.

Po wykonaniu całość instalacji wodociągowej ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji należy poddać próbie ciśnieniowej.

Główne poziome przewody rozprowadzające i piony instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji należy izolować otuliną z wełny mineralnej lub pianki polietylenowej $\lambda=0,035$ W/(m×K) o minimalnej grubości:

Średnica wewnętrzna do 22mm – g = 20 mm

Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm – g = 30 mm

Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm – g = równa średnicy wew. rury

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań.

3.1.2. Instalacja przeciwpożarowa

Projektowany budynek Szpitala należy wyposażać w instalację hydrantową z hydrantami przeciwpożarowymi HP52 oraz HP25 wg lokalizacji uzgodnionej z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Każdy hydrant powinien spełniać wymagania normy PN-EN 671-1. Urządzenie składać się powinno z: szafki hydrantowej oznakowanej znakiem bezpieczeństwa „Hydrant wewnętrzny”, zaworu hydrantowego, prądownicy PW, zwijadła kompletnego Ø600 wychylnego o 180° i węża składnego (w przypadku HP52) lub półsztywnego (w przypadku HP25) o długości 30m. Rurociągi instalacji hydrantowej należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej, połączenia zaciskowe.. Rurociągi należy zaizolować przeciwrośnieniowo otulinami (NRO - nie rozprzestrzeniająca ognia). Instalację hydrantową należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Obliczenia wody na cele przeciwpożarowe

Wstępnie przyjęto dla nowoprojektowanego budynku przepływ obliczeniowy wody na cele przeciwpożarowe do wewnętrznego gaszenia wynosi:

$$QPP = 5,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 18 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (wydajność dwóch hydrantów HP52)}$$

Uwaga:

Wyznaczoną powyżej wartość należy zweryfikować na etapie opracowania dokumentacji projektowej

Wewnętrzną instalację przeciwpożarową nawodnioną hydrantową, należy zaopatrzyć w hydranty wewnętrzne wg BN-85/5213-16, z pokrywą nasady wg PN-91/M-51024, połączoną na trwałe z korpusem zaworu hydrantowego za pomocą stalowego łańcuszka. Hydranty wewnętrzne (zawór hydrantowy i szafka hydrantowa z węzem gaśniczym i prądownicą) należy montować 1.35 m nad posadzką

3.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalację należy zaprojektować i wykonać z tworzyw sztucznych, łączenie na wcisk (z uszczelką gumową w kielichu). Piony kanalizacyjne należy projektować w szachtach instalacyjnych z możliwością dostępu. Każdy z pionów należy wyposażyć w rewizję (na poziomie przyziemia) nad posadzką i wyprowadzenia do kominków wywiewnych umieszczonych w dachu obiektu.

Wszystkie przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wewnątrz budynków (poziome przewody odpływowe i podejścia do przyborów sanitarnych), w zakresie kondygnacji podziemnych, wykonane z rur i kształtek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych PVC do kanalizacji wewnętrznej bezciśnieniowych oraz do kanalizacji zewnętrznej bezciśnieniowych klasy N SDR41 SN4. Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową gumową.

Wszystkie przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej, prowadzone pod posadzką parkingu podziemnego (poziome przewody odpływowe), wykonane z rur i kształtek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych PVC do kanalizacji zewnętrznej bezciśnieniowych klasy S SDR34 SN8 (o podwyższonej sztywności). Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową gumową.

Wszystkie piony instalacji kanalizacyjnej sanitarnej o średnicy 0.11 m PVC zakończone, wystającymi 0.50 m ponad połac dachową, rurami wywiewnymi 0.11m/0.16m PVC.

Na głównych poziomych przewodach odpływowych oraz na pionach (u ich podstawy) instalacji kanalizacyjnej sanitarnej zlokalizowano czyszczaki rewizyjne 0.16m PVC, umożliwiające czyszczenie przewodów instalacji kanalizacyjnej sanitarnej w wypadku ich niedrożności.

W obrębie węzłów sanitarnych, przewody podejść instalacji kanalizacyjnej sanitarnej prowadzone wzdłuż ścian wewnętrznych budynku po ścianach budynku.

Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone ze spadkiem minimum 2%. Średnice podejść wg PN-92/B-01707.

Przybory sanitarne umieszczone na wysokościach standardowych, odpowiednich dla poszczególnych rodzajów przyborów sanitarnych.

Instalacja skroplin

Skropliny z urządzeń HVAC należy prowadzić grawitacyjnie ze spadkiem 0,5% i podłączyć do projektowanych pionów. Każde podłączenie zasyfonować syfonem kulowym (minimalna wysokość słupa wody w syfonie 5 cm) z zapewnieniem przerwy powietrznej. Instalację kanalizacyjną obsługującą nawilżacze należy wykonać z materiału odpornego na wysoką temperaturę – odcinki przewodów wykonać z żeliwa kanalizacyjnego. W celu zabezpieczenia przed cofką przewody skropliny należy włączać w odcinki pionowe kanalizacji sanitarnej. W przypadku braku możliwości instalację skroplin należy włączyć od góry przewodu kanalizacji sanitarnej.

Syfony montuje się na rurach skroplin z węzłownic powietrza w centralach wentylacyjno-klimatyzacyjnych. Przed podłączeniem do pionu na głównej rurze poziomej powinien znajdować się dostępny syfon (przystosowany do nadciśnienia i podciśnienia). Jeżeli spadek nie jest możliwy, należy zainstalować pompę skroplin.

Po wykonaniu instalacji należy poddać próbie szczelności.

Przybory sanitarne winny posiadać właściwe atesty higieniczne i bezpieczeństwa:

- umywalki winny mieć półpostument ścienny zakrywający syfon i kurki odcinające oraz złącza elastyczne metalowe,

- wszystkie zlewozmywaki i zmywaki wyłącznie z blachy stalowej nierdzewnej,
- miski ustępowe zawieszane na stelażach systemowych montowanych w ścianie z przyciskiem w kolorze chrom,
- pisuary należy zaprojektować i zamontować z zaworem spłukującym,
- brodziki zgodne z wymaganiami architektonicznymi.

Ilość ścieków dla celów bytowo-gospodarczych dla I etapu obliczono w oparciu o projektowane ilości przyborów sanitarnych zgodnie z normą PN-92/B-01707.

Lp.	Typ przyboru	Liczba przyborów (szt.)	Równoważnik odpływu AWs	Suma Aws
1	Umywalka	34	0,5	17,0
2	Natrysk bez korka	9	0,6	5,4
3	Pisuar z zaworem spłukującym	3	0,5	1,5
4	Zlew	11	0,8	8,8
5	Zmywarka	6	0,8	4,8
6	Ustęp spłukiwany ze zbiornikiem 9,0l	13	2,5	32,5
7	oczyszczarka	3	0,8	2,4
			ΣAWs	72,4

Obliczenie natężenia przepływu:

$$Q_{ww} = K \cdot (\Sigma DU)^{0,5} = 0,7 \cdot 70^{0,5} = 5,86 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$K = 0.7 \text{ dm}^3/\text{s}$ - wskaźnik odpływu

Uwaga:

Wyznaczoną powyżej wartość należy zweryfikować na etapie opracowania Dokumentacji Projektowej.

Przewidzieć demontaż zbiornika rozbiórkę zbiornika kanalizacyjnego zlokalizowanego w terenie zielonym na zewnątrz budynku.

3.3. Instalacja kanalizacyjna deszczowa

Kanalizacja deszczowa będzie odprowadzała wody opadowe do istniejącej instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w pobliżu projektowanego budynku. Należy zastosować wpusty dachowe podgrzewane systemowe z samoregulacją. Instalację należy zaprojektować i wykonać z tworzyw sztucznych.

Istniejący drenaż - dren100 - przebudować w trakcie planowanej dobudowy wzdłuż starego budynku.

Wyznaczenie przepływu obliczeniowego:

Obliczeniowy przepływ wód opadowych odprowadzanych do kanalizacji deszczowej wyznaczono zgodnie z normą PN-EN 12056-3.

$$Q = q_{t,c} \cdot A \cdot C, \text{ dm}^3/\text{s}$$

gdzie:

$q_{t,c}$ – natężenie opadów atmosferycznych,

A – powierzchnia odwadniana,

C – współczynnik spływu

Do obliczeń przyjęto natężenie deszczu miarodajnego $q_{t,c} = 182 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$

Obliczeniowy miarodajny przepływ ścieków deszczowych (Q_{deszcz}):

Rodzaj powierzchni	Współczynnik spływu powierzchniowego	Zlewnia rzeczywista	Zlewnia zredukowana	Przepływ obliczeniowy
	Ψ	m^2	m^2	dm^3/s
Dachy o nachyleniu poniżej 15°	0,8	1250,0	1000,0	18,2
			$\Sigma =$	18,2

Obliczeniowy przepływ wód deszczowych:

$Q_{\text{deszcz}} = 18,2 \text{ dm}^3/\text{s}$

Projektowane w obrębie terenowej instalacji wszystkie studzienki rewizyjne wykonane z prefabrykatów betonowych $\varnothing 1000 \text{ mm}$, łączonych na uszczelkę gumową, z dnem prefabrykowanym, z fabrycznie osadzonymi króćcami przystudziennymi o długości minimum 0.5 m (przejściami szczelnymi), wykonane z betonu o wytrzymałości min. C30/37, wodoszczelności min. W8 i nasiąkliwości poniżej 4%, z włazami żeliwnymi $\varnothing 600 \text{ mm}$ typu ciężkiego, z wypełnieniem betonowym, niewentylowanymi, samoblokującymi, bez części ruchomych.

Stopnie złazowe studzienek rewizyjnych żeliwne, mijankowe, z powłoką antykorozyjną, montowane fabrycznie.

Włazy studzienek rewizyjnych zlokalizowanych w terenie nieutwardzonym, należy zabezpieczyć płytą betonową o wymiarach $2 \times 2 \times 0.2 \text{ m}$.

Jako wpusty deszczowe zastosować wpusty uliczne deszczowe wg PN-EN-124:2000 klasy D -40 ton z osadnikiem oraz wpusty krawężnikowe deszczowe klasy D -40 ton z osadnikiem.

Osadzenia przewodów w ściankach studzienek rewizyjnych należy dokładnie uszczelnić i obrobić uwzględniając oddzielne osiadanie studzienek i przewodu.

Kanalizację deszczową, wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych PVC do kanalizacji zewnętrznej bezciśnieniowych, klasy S SDR34 SN8 (o podwyższonej sztywności). Połączenia kielichowe na uszczelkę wargową gumową.

Studzienki rewizyjne z prefabrykatów betonowych należy budować w wykopie jamistym o wymiarach w planie $2 \times 2 \text{ m}$, z dnem wzmocnionym warstwą żwiru lub tłucznią grubości 15 cm oraz fundamentem betonowym grubości, co najmniej 15 cm .

3.4. Instalacja centralnego ogrzewania

Budynek należy wyposażać w instalację centralnego ogrzewania zapewniającą utrzymanie właściwej temperatury w poszczególnych pomieszczeniach ogrzewanych. Dobór grzejników należy wykonać w oparciu o wyliczone zapotrzebowanie na ciepło. Obliczenia zapotrzebowania na ciepło należy wykonać przyjmując temperatury pomieszczeń ogrzewanych zgodne z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225) oraz wytycznymi technologii medycznej i Inwestora.

Dla instalacji centralnego ogrzewania należy przyjąć następujące założenia wyjściowe:

- Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie węzeł cieplny zlokalizowany w projektowanym budynku,
- Czynnikiem grzejnym w obiegu instalacji c.o. będzie woda o parametrach $t_z/t_p = 70/50^{\circ}\text{C}$,
- Obiekt będzie zlokalizowany w II strefie klimatycznej, dla której temperatura obliczeniowa zewnętrzna wynosi -18°C (wg PN-82/B-02403),
- Budynek wyposażony będzie w systemy wentylacji: mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła,
- Pomieszczenia ogrzewane projektowanego budynku będą wyposażone w grzejniki płytowe, stalowe w wykonaniu higienicznym, w przypadku pomieszczeń higieniczno-sanitarnych w grzejniki drabinkowe lub stalowe płytowe w wykonaniu ocynkowanym. Grzejniki malowane proszkowo na kolor biały RAL 9016.

Wstępnie przyjęto, iż moc instalacji centralnego ogrzewania będzie wynosić ok. 70 kW dla pierwszego etapu. Wartość podano dla orientacji i trzeba ją zweryfikować na etapie wykonywania Dokumentacji Projektowej. Po nadbudowie moc instalacji centralnego ogrzewania może zwiększyć się o ok. 110kW.

Instalację c.o. należy wykonać z rur polipropylenowych PP-R PN20 zespolonych stabilizowanych, łączonych poprzez połączenia zgrzewane mufowo (rury prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego) oraz z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT (podejścia do grzejników prowadzone w ściankach działowych bądź zabudowach) łączonych poprzez połączenia zaprasowywane typu Press.

Montaż grzejników typu płytowego z zaworami termostatycznymi należy realizować pod oknami lub w innych miejscach niekolidujących z komunikacją i aranżacją pomieszczeń. Grzejniki należy podłączyć do instalacji poprzez kątowe lub proste zawory termostatyczne montowane na zasilaniu oraz kątowe lub proste zawory odcinające powrotne montowane na przewodzie powrotnym. Grzejniki zasilane ze ściany z możliwością odcinania i demontażu bez spuszczenia wody z instalacji c.o. - zładu.

Rurociągi PP-R instalacji c.o. prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego należy izolować termicznie wełną mineralną pokrytą zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną. Rurociągi c.o. prowadzone w komponentach budowlanych powinny być izolowane cieplnie otuliną z pianki polietylenowej sklasyfikowaną, jako materiał nierozprzestrzeniający ognia (NRO). Rurociągi należy izolować zgodnie z obowiązującymi przepisami, tj. izolacja powinna spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225).

Rurociągi grzewcze powinny być prowadzone w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń termicznych (w miarę możliwości należy wykorzystywać zjawisko samokompensacji, czyli wykorzystanie wszystkich naturalnych przeszkód budowlanych traktując załamania tras przewodów, jako potencjalne ramiona elastyczne lub kompensatory U-kształtowe). Możliwość swobodnej zmiany długości rurociągów pod wpływem temperatury powinno być zapewniona poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych i przesuwnych (ślizgowych).

Odpowietrzenie instalacji należy realizować poprzez automatyczne odpowietrzniki umieszczone w najwyższych punktach instalacji. Odwodnienie instalacji należy realizować poprzez zawory kulowe zlokalizowane w najniższych punktach instalacji oraz zawory „powrotne” montowane przy grzejnikach.

Regulacja hydrauliczna instalacji centralnego ogrzewania powinna być realizowana poprzez nastawy wstępne na zaworach przygrzejnikowych oraz na zaworach równoważących. Zawory termostatyczne grzejnikowe w przestrzeniach ogólnodostępnych z zabezpieczeniem przed kradzieżą.

Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania przed przyrostem objętości czynnika grzejnego wynikającego ze zmian temperatury należy realizować w źródle ciepła poprzez naczynia wzbiorcze przeponowe bądź układ stabilizacji ciśnienia. Zabezpieczenie instalacji przed nadmiernym przyrostem ciśnienia należy realizować za pomocą zaworów bezpieczeństwa zlokalizowanych w źródle ciepła. Napełnienie oraz uzupełnianie ubytków w instalacji c.o. powinno być realizowane wodą sieciową w pomieszczeniu węzła cieplnego.

U podstaw pionów należy zamontować zawory odcinające, odpowiednio do średnicy podejść pionów.

Materiały do wykonania instalacji c.o.

- Grzejniki płytowe stalowe higieniczne z atestem do stosowania w służbie zdrowia,
- Zawory termostatyczne kątowe lub proste z nastawą wstępną,
- Zawory grzejnikowe powrotne kątowe lub proste z odtwarzalną nastawą wstępną, umożliwiające odcięcie, opróżnienie i napełnienie grzejnika,
- Głowice termostatyczne z wbudowanym cieczowym czujnikiem temperatury, bez poz. 0, w wykonaniu białym,
- Zawory automatyczne odpowietrzające wraz z zaworami odcinającymi,
- Zawory spustowe,
- Zawory regulacyjne mieszające z siłownikiem elektrycznym,
- Zawory równoważące z płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury, z funkcją odcięcia,
- Zawory kulowe gwintowane odcinające,
- Pompa obiegowa,
- Rury przewodowe z tworzywa sztucznego,
- Izolacja termiczna,

oraz inne elementy niezbędne do prawidłowej pracy instalacji.

Przewody instalacji c.o. po wykonaniu prób należy zaizolować.

Przewody instalacji grzewczej i ciepła technologicznego należy izolować otuliną z wełny mineralnej lub pianki polietylenowej $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ o minimalnej grubości:

Średnica wewnętrzna do 22mm	– g = 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	– g = 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	– g = równa średnicy wew. rury
Średnica wewnętrzna ponad 100mm	– g = 100 mm

•

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań. Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników

zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań. Minimalna grubość izolacji dla przewodów prowadzonych w posadzce wynosi 6 mm.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury. Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przewody izolować po wykonaniu pozytywnej próby szczelności instalacji.

Główne poziome przewody rozprowadzające instalacji centralnego ogrzewania, prowadzić pod stropem poziomu parteru w przestrzeni sufitu podwieszanego, z minimalnym spadkiem 1‰, zapewniającym w razie konieczności odwodnienie całej instalacji.

W najniższych punktach instalacji w celu umożliwienia odwodnienia instalacji należy przewidzieć przewody spustowe o średnicy DN15.

Całą instalację c.o. należy poddać próbie szczelności, którą należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano- montażowych" tom.2.

Ciśnienia próbne dla instalacji c.o. na zimno – 0.9 Mpa

Ciśnienia próbne dla instalacji c.o. na ciepło – 0.9 Mpa

3.5. Instalacja ciepła technologicznego

Dla instalacji ciepła technologicznego należy przyjąć następujące założenia wyjściowe:

- Źródłem ciepła dla instalacji c.t. będzie węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy w projektowanym budynku,
- Czynnikiem grzejnym w obiegu instalacji c.t. będzie glikol propylenowy o stężeniu 37%, o parametrach $t_z/t_p = 70/50^{\circ}\text{C}$,
- Obiekt będzie zlokalizowany w II strefie klimatycznej, dla której temperatura obliczeniowa zewnętrzna wynosi -18°C (wg PN-82/B-02403),
- Budynek wyposażony będzie w systemy wentylacji: mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła.

Wstępnie przyjęto, iż moc instalacji ciepła technologicznego będzie wynosić ok. 80 kW dla pierwszego etapu. Wartość podano dla orientacji i trzeba ją zweryfikować na etapie wykonywania Dokumentacji Projektowej. Po nadbudowie moc instalacji ciepła technologicznego może zwiększyć się o ok. 110kW. Moc będzie można zweryfikować po wykonaniu obliczeń na podstawie opracowanej technologii medycznej.

Instalację c.t. należy wykonać z rur stalowych czarnych spawanych lub z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaprasowywanych. Rurociągi instalacji c.t. prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego należy izolować termicznie wełną mineralną pokrytą zbrojoną folią aluminiową z zakładką samoprzylepną. Rurociągi na zewnątrz należy prowadzić w izolacji z fabrycznym płaszczem do zastosowań zewnętrznych (lub z innym zabezpieczeniem przed warunkami atmosferycznymi).

Rurociągi należy izolować zgodnie z obowiązującymi przepisami, tj. izolacja powinna spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225).

Rurociągi powinny być prowadzone w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń termicznych (w miarę możliwości należy wykorzystywać zjawisko samokompensacji, czyli wykorzystanie wszystkich naturalnych przeszkód budowlanych traktując załamania tras przewodów, jako potencjalne ramiona elastyczne lub kompensatory U-kształtowe). Możliwość

swobodnej zmiany długości rurociągów pod wpływem temperatury powinno być zapewniona poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych i przesuwnych (ślizgowych).

U podstaw pionów należy zamontować zawory odcinające, odpowiednio do średnicy podejść pionów.

Odpowietrzenie instalacji należy realizować poprzez automatyczne odpowietrzniki umieszczone w najwyższych punktach instalacji. Odwodnienie instalacji należy realizować poprzez zawory kulowe zlokalizowane w najniższych punktach instalacji.

Regulacja hydrauliczna instalacji ciepła technologicznego powinna być realizowana poprzez nastawy wstępne na zaworach równoważących oraz poprzez pracę zaworów regulacyjnych sterowanych sygnałem z układu regulacji automatycznej poszczególnych zespołów wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

Zabezpieczenie instalacji c.t. przed przyrostem objętości czynnika grzejnego wynikającego ze zmian temperatury należy realizować w źródle ciepła poprzez naczynia wzbiorcze przeponowe bądź układ stabilizacji ciśnienia. Zabezpieczenie instalacji przed nadmiernym przyrostem ciśnienia należy realizować za pomocą zaworów bezpieczeństwa zlokalizowanych w źródle ciepła. Napełnienie oraz uzupełnianie ubytków w instalacji c.t. powinno być realizowane w pomieszczeniu węzła cieplnego.

Materiały do wykonania instalacji c.t.:

- Zawory automatyczne odpowietrzające wraz z zaworami odcinającymi,
- Zawory spustowe,
- Zawory regulacyjne z siłownikiem elektrycznym,
- Zawory równoważące z płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury, z funkcją odcięcia,
- Zawory kulowe odcinające gwintowane/kołnierzowe,
- Pompy obiegowe,
- Rury przewodowe stalowe,
- Izolacja termiczna,

oraz inne elementy niezbędne do prawidłowej pracy instalacji.

Przewody instalacji CT. po wykonaniu prób należy zaizolować.

Przewody instalacji grzewczej i ciepła technologicznego należy izolować otuliną z wełny mineralnej lub pianki polietylenowej $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\times\text{K)}$ o minimalnej grubości:

Średnica wewnętrzna do 22mm	– g = 20 mm
Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	– g = 30 mm
Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	– g = równa średnicy wew. rury
Średnica wewnętrzna ponad 100mm	– g = 100 mm

•

Przewody i armatura przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów należy zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań. Przewody ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników zaizolować izolacją o grubości równej ½ powyższych wymagań. Minimalna grubość izolacji dla przewodów prowadzonych w posadzce wnosi 6 mm.

Izolację termiczną należy wykonać również na wszystkich elementach armatury. Izolację wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przewody izolować po wykonaniu pozytywnej próby szczelności instalacji.

Główne poziome przewody rozprowadzające instalacji centralnego ogrzewania, prowadzić pod stropem poziomym parteru w przestrzeni sufitu podwieszanego, z minimalnym spadkiem 1‰, zapewniającym w razie konieczności odwodnienie całej instalacji.

W najniższych punktach instalacji w celu umożliwienia odwodnienia instalacji należy przewidzieć przewody spustowe o średnicy DN15.

Całą instalację c.o. należy poddać próbie szczelności, którą należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano- montażowych" tom.2.

Ciśnienia próbne dla instalacji CT. na zimno – 0.9 Mpa

Ciśnienia próbne dla instalacji CT. na ciepło – 0.9 Mpa

3.6. Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej i klimatyzacji

Wytyczne ogólne

Projektowany obiekt należy wyposażać w nawiewno - wywiewną instalację wentylacji mechanicznej. Wentylacja mechaniczna powinna zapewniać odpowiednią jakość środowiska wewnętrznego, w tym krotność wymiany powietrza, jego czystość, prędkość ruchu w pomieszczeniu, przy zachowaniu obowiązujących przepisów i wymagań norm dotyczących wentylacji, a także warunków bezpieczeństwa pożarowego i wymagań akustycznych oraz efektywności energetycznej.

Projektowana instalacja wentylacji mechanicznej powinna zostać wykonana w oparciu o poniższe wymagania:

- minimalna ilość powietrza powinna wynosić 30 m³/h no osobę, jednak nie mniej niż krotność określona w wytycznych technologicznych tj.:
 - pomieszczenia apteki: komora przyjęć 2 wym./h
 - pom. apteki: receptura, ekspedycja, zmywalnia, sterylizatornia 4 wym./h
 - pomieszczenia bez szczególnych wymagań (pokoje pracy, pokój socjalny, korytarze) 2 wym./h
 - pracownia leku cytostatycznego – boks jałowy 20 wym./h
 - prac. żywienia pozajelitowego i antybiotyków 10-20 wym./h
- ostateczne ilości powietrza świeżego należy zweryfikować na etapie wykonywania dokumentacji projektowej w oparciu o dostarczoną technologię obiektu, jak również ustalenia z rzeczoznawcą ds. sanitarno-higienicznych.
- należy zaprojektować zespoły wentylacyjne wyciągowe obsługujące pomieszczenie higieniczno-sanitarne oraz wybrane pomieszczenia techniczne, jak również odciągi miejscowe znad stanowisk roboczych tego wymagających (łoże laminarne, digestoria, itp.). Szczegółowe wymagania co do zespołów wyciągowych należy określić na podstawie ostatecznie przyjętej technologii obiektu,
- zespoły wentylacyjne wyciągowe powinny być obsługiwane za pomocą wentylatorów dachowych lub kanałowych,
- wszystkie wentylatory (zarówno w centralach jak i dachowe) należy dobierać z zapasem 5% wydajności,
- wszystkie nagrzewnice w centralach wentylacyjnych należy dobierać z zapasem 5K,

- wszystkie chłodnice należy dobierać przyjmując parametr przed wymiennikiem: temperatura 32 °C, wilgotność 45%,
- parametry powietrza nawiewanego do pomieszczeń klimatyzowanych:
- Lato: $t = 18 \div 24^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 40-60\%$
- Zima: $t_e = 20 \div 24^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 40-60\%$
- parametry powietrza nawiewanego do pomieszczeń z chłodzeniem:
- Lato: $t = 24^{\circ}\text{C}$; $\varphi =$ wynikowa
- Zima: $t_e = 20 \div 24^{\circ}\text{C}$, $\varphi =$ wynikowa
- parametry powietrza nawiewanego do pomieszczeń bez chłodzenia:
- Lato: $t =$ wynikowa; $\varphi =$ wynikowa
- Zima: $t_e = 20 \div 24^{\circ}\text{C}$, $\varphi =$ wynikowa
- źródłem ciepła dla instalacji będzie węzeł ciepła zlokalizowany w piwnicy budynku,
- źródłem chłodu dla instalacji będzie agregat wody lodowej zlokalizowany na dachu budynku lub na poziomie terenu.
- nawilżanie powietrza w układach tego wymagających odbywać się będzie za pomocą elektrodowych nawilżaczy parowych, indywidualnie dla każdego zespołu.
- wentylacja z magazynów w których składowane będą materiały niebezpieczne należy wykonać w wersji EX.

W celu uniknięcia łączenia w jednym układzie wentylacyjnym pomieszczeń o różnym poziomie wymagań sanitarnych ostateczny podział na zespoły należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. sanitarno-higienicznych.

Do dystrybucji powietrza należy przyjmować nawiewniki wirowe i zawory wentylacyjne montowane w przestrzeni stropu podwieszanego lub kratki wentylacyjne montowane bezpośrednio na kanałach wentylacyjnych. W pomieszczeniach o wymaganej podwyższonej klasie czystości (boksy jałowe, szuflady czyste, izby recepturowe, itp.) nawiewniki należy wyposażać w filtry absolutne.

Przy wykonywaniu instalacji wentylacji mechanicznej ogólnej należy stosować:

- kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej typu Al w klasie szczelności B, wg PN-EN 1507:2007,
- kanały i kształtki o przekroju okrągłym z blachy stalowej ocynkowanej typu Spiro w klasie szczelności B, wg PN-EN 12237:2005,

dla układów obsługujących pomieszczenia z filtrami absolutnymi w nawiewnikach, oraz

- kanały i kształtki o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej typu Al w klasie szczelności A, wg PN-EN 1507:2007,
- kanały i kształtki o przekroju okrągłym z blachy stalowej ocynkowanej typu Spiro w klasie szczelności A, wg PN-EN 12237:2005,,

dla pozostałych układów.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Kanały wentylacyjne nawiewne i wyciągowe prowadzone na dachu budynku należy zaizolować wełną mineralną o grubości 80 mm w osnowie z folii aluminiowej i dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały wentylacyjne nawiewne, układów z chłodzeniem, prowadzone w pomieszczeniach wentylowanych należy zaizolować wełną mineralną o grubości 30 mm w osnowie z folii aluminiowej.

Sieć przewodów należy wyposażyć w tłumiki akustyczne ograniczające hałas instalacji.

Połączenia przewodów wentylacyjnych typu AI należy wykonać za pomocą profili systemowych np. typu Gebhardt. Połączenia przewodów wentylacyjnych typu Spiro należy wykonać za pomocą złączek wewnętrznych (łączenie kanałów) lub złączek zewnętrznych (połączenia kształtek). Kanały należy mocować przy pomocy podwieszów i podpór z zastosowaniem podkładek gumowych. Maksymalny odstęp pomiędzy podporami przewodów wentylacyjnych nie powinien być większy niż 2-3 m, przy czym podpory nie powinny znajdować się w miejscach połączeń przewodów.

Przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające sterowane wyzwalaczem termicznym o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (E I S), przy czym przewody wentylacyjne samodzielne lub obudowane prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tych stref pożarowych z uwagi na szczelność ogniową, izolacyjność ogniową i dymoszczelność (E I S) lub powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające sterowane wyzwalaczem termicznym.

Kanały wentylacyjne należy wyposażyć w rewizje zgodnie z zaleceniami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” (Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, zeszyt nr 5), które umożliwią w przyszłości czyszczenie instalacji.

Do sterowania pracą zespołów należy przyjąć układ regulacji automatycznej, realizujący następujące funkcje:

- regulacja temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń,
- regulacja wilgotności powietrza nawiewanego do pomieszczeń,
- zabezpieczenie wymienników odzysku ciepła przed oszronieniem,
- zabezpieczenie nagrzewnic wodnych przed zamarznięciem,
- sterowanie pracą wentylatorów,
- sygnalizacja pracy wentylatorów,
- sterowanie pracą agregatów chłodniczych,
- sterowanie pracą nawilżaczy parowych,
- sygnalizacja stanu zabrudzenia filtrów w nawiewnikach,
- sygnalizacja stanu zabrudzenia filtrów w centralach wentylacyjnych.

Układ regulacji automatycznej musi umożliwiać Użytkownikowi regulację wydajności instalacji w momentach kiedy pełna wydajność nie jest konieczna.

Wytyczne szczegółowe

Do wentylacji budynku apteki w pierwszym etapie należy przewidzieć minimum 6 central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych. Jedna centrala obsługująca pomieszczenia pracowni produkcji antybiotyków i pracowni produkcji preparatów do żywienia pozajelitowego (centrala N1/W1) jedna centrala obsługująca pomieszczenia pracowni produkcji cytostatyków (centrala N2/W2), jedna centrala obsługująca pomieszczenia magazynu wielkogabarytowego w piwnicy (centrala N3/W3), jedna centrala obsługująca pozostałe pomieszczenia w piwnicy (centrala N4/W4), jedna centrala obsługująca pozostałe pomieszczenia na parterze (centrala N5/W5) i jedna centrala obsługująca pomieszczenia szatni (centrala N6/W6).

Centrale wentylacyjne układu N1/W1 i N2/W2 powinny zostać wyposażone w następujące sekcje:

- w części nawiewnej:
 - filtr wstępny powietrza kl. M5,
 - wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła,
 - zespół wentylatorowy,
 - chłodnicę wodną,
 - nagrzewnicę wodną,
 - filtr dokładny powietrza kl. F9,
- w części wyciągowej:
 - filtr wstępny powietrza kl. M5,
 - zespół wentylatorowy,
 - wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła.

Centrale wentylacyjne układu N3/W3 N4/W4 i N5/W5 powinny zostać wyposażone w następujące sekcje:

- w części nawiewnej:
 - filtr wstępny powietrza kl. M5,
 - wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła,
 - zespół wentylatorowy,
 - chłodnicę wodną,
 - nagrzewnicę wodną,
- w części wyciągowej:
 - filtr wstępny powietrza kl. M5,
 - zespół wentylatorowy,
 - wymiennik krzyżowy do odzysku ciepła.

Centrala wentylacyjna układu N6/W6 powinna zostać wyposażona w następujące sekcje:

- w części nawiewnej:
 - filtr wstępny powietrza kl. M5,
 - wymiennik glikolowy do odzysku ciepła,
 - zespół wentylatorowy,
 - nagrzewnicę wodną,
- w części wyciągowej:
 - filtr wstępny powietrza kl. M5,
 - zespół wentylatorowy,
 - wymiennik glikolowy do odzysku ciepła.

Centrale wentylacyjne należy umieszczać na dachu budynku (w przypadku nadbudowy powierzchnia ta zostanie wydzielona jako przestrzeń techniczna lub wydzielone zostanie pomieszczenie techniczne zlokalizowane na piętrze 1). Dodatkowo w celu kontroli wilgotności powietrza w pomieszczeniach, układy N1/W1 i N2/W2 należy wyposażyć w elektrodowe nawilżacze parowe.

3.7. Instalacja chłodzenia

Na potrzeby źródła chłodu dla chłodziw w centralach wentylacyjnych oraz do zasilania urządzeń chłodniczych zlokalizowanych w wybranych pomieszczeniach należy przewidzieć agregat/agregaty wody lodowej (z uwagi na wymaganą dużą niezawodność układu urządzenia dobierać w systemie pracy tak aby przynajmniej jedno urządzenie działało pokrywając zapotrzebowanie na czynnik chłodniczy w 50%). Preferowana funkcja free-cooling. Urządzenia należy zamontować na dachu budynku lub na poziomie terenu, na specjalnie przystosowanej w tym celu konstrukcjach wsporczych. Wstępnie wyznaczono zapotrzebowanie na moc chłodniczą w ilości ok. 140 kW.

Pomieszczenia techniczne, magazynowe i inne wskazane w technologii medycznej a wymagające utrzymania konkretnej wartości temperatury wewnętrznej powinny być wyposażone indywidualne klimatyzatory. Urządzenia te muszą zapewniać chłodzenie pomieszczeń również w przypadku niskich temperatur zewnętrznych (-20 °C).

Wszystkie urządzenia chłodnicze należy dobierać dla temperatury zewnętrznej 35 °C, oraz tak aby zapewnić w pomieszczeniach w których je zamontowano temperaturę zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

Instalację wody lodowej należy wykonać z rur stalowych czarnych spawanych lub z rur stalowych zewnętrznie ocynkowanych o połączeniach zaprasowywanych. Rurociągi instalacji CH prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego należy izolować termicznie otulinami z kauczuku syntetycznego. Rurociągi na zewnątrz należy prowadzić w izolacji z fabrycznym płaszczem do zastosowań zewnętrznych (lub z innym zabezpieczeniem przed warunkami atmosferycznymi). Rurociągi należy izolować zgodnie z obowiązującymi przepisami, tj. izolacja powinna spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1065, ze zmianami).

Rurociągi powinny być prowadzone w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń termicznych (w miarę możliwości należy wykorzystywać zjawisko samokompensacji, czyli wykorzystanie wszystkich naturalnych przeszkód budowlanych traktując załamania tras przewodów, jako potencjalne ramiona elastyczne lub kompensatory U-kształtowe). Możliwość swobodnej zmiany długości rurociągów pod wpływem temperatury powinno być zapewniona poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów stałych i przesuwnych (ślizgowych).

Odpowietrzenie instalacji należy realizować poprzez automatyczne odpowietrzniki umieszczone w najwyższych punktach instalacji. Odwodnienie instalacji należy realizować poprzez zawory kulowe zlokalizowane w najniższych punktach instalacji.

Regulacja hydrauliczna instalacji chłodniczej powinna być realizowana poprzez nastawy wstępne na zaworach równoważących oraz poprzez pracę zaworów regulacyjnych sterowanych sygnałem z układu regulacji automatycznej poszczególnych zespołów wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

Zabezpieczenie instalacji CH przed przyrostem objętości czynnika chłodniczego wynikającego ze zmian temperatury będzie realizowane poprzez naczynia wzbiorcze przeponowe montowane bezpośrednio w urządzeniu. Zabezpieczenie instalacji przed

nadmiernym przyrostem ciśnienia będzie realizowane za pomocą zaworów bezpieczeństwa montowane bezpośrednio w urządzeniu. Napełnienie oraz uzupełnianie ubytków w instalacji CH będzie realizowane poprzez układ pompowy do uzupełniania ubytków.

Materiały do wykonania instalacji CH.:

- Zawory automatyczne odpowietrzające wraz z zaworem odcinającym,
- Zawory regulacyjne z siłownikiem elektrycznym,
- Zawory równoważące z płynną nastawą wstępną, z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu i temperatury, z funkcją odcięcia,
- Zawory spustowe,
- Zawory kulowe odcinające gwintowane/kołnierzowe,
- Rury przewodowe stalowe,
- Izolacja termiczna.

3.8. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz ciepłej wody użytkowej będzie węzeł cieplny, który zlokalizowany zostanie w nowym budynku. Węzeł należy wykonać na podstawie warunków i wytycznych wydanych przez dostawcę ciepła.

Wartość wskaźnika E określającego obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło) do ogrzewania budynku w sezonie grzewczym, powinna być wyznaczona zgodnie z Polską Normą dotyczącą obliczenia sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków.

Orientacyjne parametry źródła ciepła dla etapu I:

- $Q_{co} = 70 \text{ kW};$
- $Q_{ct} = 80 \text{ kW};$
- $Q_{cwu \text{ Sr}} = 15,8 \text{ kW},$
- $Q_{cwu \text{ max}} = 54,4 \text{ kW}.$

Uwaga:

Docelowa moc cieplna węzła powinna zostać wyznaczona po wykonaniu bilansu mediów na podstawie technologii medycznej opracowanej dla planowanej nadbudowy.

W posadzce pomieszczenia węzła cieplnego przewidzieć wykonanie wpustu podłogowego odprowadzającego ścieki do bezodpływowej studzienki schładzającej o wymiarach 600x600x600 mm.

Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego zgodna z wymaganiami PN-B-02423:1999. Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego mechaniczno-nawiewno wywiewna zapewniające 5-krotną wymianę powietrza.

Materiały do węzła:

- Urządzenia będące zbiornikami ciśnieniowymi stałymi muszą być wykonane zgodnie z dokumentacją zatwierdzoną w UDT,
- Wymienniki, odmulacze, w wykonaniu ze stali szlachetnej, powinny być zabezpieczone przed korozją i mieć izolację cieplochronną,
- Zawory kulowe gwintowane, spawane i kołnierzowe,
- Przewody c.o. i c.t. w obrębie węzła z rur stalowych lub stalowych ze stali węglowej, z zewnątrz ocynkowanych,
- Przewody wody zimnej, ciepłej, cyrkulacyjnej z tworzywa,

- Izolacja ciepłochronna z otuliny termoizolacyjnej z wełny mineralnej,
- Zabezpieczenie zgodne z normą PN-B-02414.

3.9. Instalacje gazów medycznych

Budynek należy wyposażyć w instalację gazów medycznych zgodnie z wymaganiami technologicznymi opracowanymi w projekcie technologii medycznej.

Instalacje należy zasilić ze źródeł gazów medycznych istniejących w Szpitalu. W ramach zadania projektowego należy sprawdzić istniejące źródło tlenu, sprężonego powietrza oraz próżni tak by wydajność oraz funkcjonalność była zgodna do obowiązujących przepisów dotyczących gazów medycznych. W szczególności należy sprawdzić wydajność źródła rezerwowego i awaryjnego.

W instalacji gazów medycznych należy stosować rury miedziane, bez szwu, ciągnione spełniające wymagania normy PN-EN 13348:2009 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni”. Do wyrobu takich rur stosuje się wyłącznie miedź beztlenową o zawartości miedzi minimum 99,90 % wag. oraz o dopuszczalnej zawartości fosforu od 0,015 do 0,040% wag. Ten gatunek miedzi oznaczany jest symbolem Cu- DHP lub CW024A. Rurociągi w źródłach prowadzić natynkowo w miarę możliwości w przestrzeni stropu podwieszanego. Połączenia nierozłączne rurociągów winny być wykonane lutowaniem twardym zgodnie z wymaganiami normy PN-EN13348:2009 „Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do gazów medycznych lub próżni”.

Uwagi :

Po stronie biura projektowego będzie uzyskanie warunków przyłączeniowych oraz uzgodnienie przyłączy sanitarnych

Po stronie biura projektowego będzie uzyskanie decyzji na wycinkę drzew i nasadzeń.

Opracował:
mgr inż. Piotr Peregudowski