

PROJEKT TECHNICZNY

BUDOWA BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ WIEJSKA ZIELONY GAJ DZ. NR 1361/119,
MIEJSCOWOŚĆ: ŚWINIARSKO, OBRĘB: ŚWINIARSKO, POWIAT: NOWOSĄDECKI

INSTALACJE WEWNĘTRZNE WOD.- KAN. - C.O. – GAZ. WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

Projektował: mgr inż. Maciej Zieliński
upr. nr MAP/0124/POOS/06

Sprawdzający: mgr inż. Maciej Pytlik
upr. bud. MAP/0256/POOS/12

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. DANE OGÓLNE	2
1.1. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe	2
1.2. Zakres opracowania.....	2
2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ	2
2.1. Przepływ obliczeniowy	2
2.2. Obliczenie pojemności zasobnika c.w.u.....	2
2.3. Rozwiązania techniczne	3
3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ.....	3
4. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI GRZEWczyCH	4
4.1. Dane ogólne	4
4.2. Rozwiązania techniczne	4
4.3. Próba ciśnieniowa i płukanie rur	5
4.4. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów z rur stalowych	5
4.5. Izolacja termiczna rurociągów.....	5
4.6. Regulacja instalacji	5
4.7. Zabezpieczenia instalacji	5
4.8. Pompy.....	6
5. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI GAZU.....	6
6. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI WENTYLACJI.....	6
6.1. Obliczenie wymaganej wydajności wentylatora dla kuchni	6
6.2. Rozwiązania techniczne	7
6.3. Agregaty freonowe.....	8
6.4. Parametry elektryczne	8
6.5. Uwagi końcowe.....	8
7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI KLIMATYZACJI	8
7.1. Parametry	8
7.2. Wyniki obliczeń	8
7.3. Urządzenia.....	8
7.4. Prowadzenie instalacji freonowej	9
7.5. Sterowanie.....	9
7.6. Próby szczelności instalacji freonowych	9
7.7. Wytyczne branżowe	9
8. UWAGI KOŃCOWE.....	10
9. OGÓLNE UWAGI DO DOKUMENTACJI.....	11

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- S.01. INSTALACJA WODY - RZUT PARTERU
- S.02. INSTALACJA KANALIZACJI - RZUT PARTERU
- S.03. INSTALACJA C.O. I GAZU - RZUT PARTERU
- S.04. WENTYLACJA MECHANICZNA I KLIMATYZACJA - RZUT PARTERU
- S.05. WENTYLACJA MECHANICZNA, KLIMATYZACJA I KANALIZACJA - RZUT DACHU
- S.06. ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY
- S.07. ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI – CZ.1.
- S.08. ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI – CZ.2.
- S.09. SCHEMAT IDEOWY KOTŁOWNI

Kraków, listopad 2025 r.

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe

- Projekt architektoniczno-budowlany
- Obowiązujące przepisy i akty prawne dotyczące inwestycji
- Ustalenia międzybranżowe

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje rozwiązania techniczne instalacji wewnętrznej wodociągowej (wody zimnej ciepłej i cyrkulacji), kanalizacji sanitarnej, instalacji centralnego ogrzewania z ogrzewaniem podłogowym zasilanej z kotła gazowego, instalacji gazu oraz wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

W skład opracowania wchodzi:

- lokalizacja pionów kan. i podejść do przyborów,
- rozprowadzenie wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji,
- rozmieszczenie i dobór ogrzewania podłogowego,
- rozprowadzenie instalacji centralnego ogrzewania,
- rozprowadzenie instalacji gazu,
- rozprowadzenie wentylacji mechanicznej,
- rozprowadzenie instalacji klimatyzacji,
- dobór wielkości urządzeń.

2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

2.1. Przepływ obliczeniowy

Projektowane urządzenia sanitarne w budynku:

Urządzenia	Ilość urządzeń	Normatywny wpływ z punktów czerpalnych dm ³ /s
Bateria czerpalna dla umywalki	7	0,07
Bateria czerpalna dla zlewozmywaków	6	0,07
Bateria czerpalna dla natrysków	4	0,15
Płuczka zbiornikowa dla miski ustępowej	7	0,13
Zawór do zmywarki	1	0,15
Zawór DN15mm	2	0,30

$$\Sigma q_n = 3,17 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Zgodnie z PN-92 B-01706 przepływ obliczeniowy q w budynku wyniesie:

$$q = 0,682 \cdot \left(\sum q_n \right)^{0,45} - 0,14$$

$$q = 0,682 \cdot 3,17^{0,45} - 0,14 = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Na podstawie obliczonego przepływu wody dobrano instalację zewnętrzną wody (oraz przyłącze – wg odr. opracowania) do budynku z rur 50x4,6mm PE-100 SDR 11 (DN40). Dobrano wodomierz DN20 mm.

2.2. Obliczenie pojemności zasobnika c.w.u.

- ilość użytkowników: $U = 74$
- ilość użytkowników korzystających z natrysku: $U = 10$
- jedn zapotrzebowanie ciepłej wody na użytkownika – $q_c = 5 \text{ dm}^3/\text{dobę}$.
- jedn zapotrzebowanie ciepłej wody na użytkownika korzystającego z natrysku na dobę – $q_c = 40 \text{ dm}^3/\text{dobę}$.
- współczynnik nierównomierności godzinowej: $N_h = 9,32 \cdot U^{-0,244} = 9,32 \cdot 84^{-0,244} = 3,2$

- średnie dobowe: $q_d = 10 \cdot 74 + 5 \cdot 10 = 790 \text{ dm}^3/\text{d} = 0,79 \text{ m}^3/\text{d}$
- średnie godz.: $q_{h\text{sr}} = q_d/12 = 0,79/12 = 0,066 \text{ m}^3/\text{h}$
- max. godzinowe: $q_{h\text{max}} = q_{h\text{sr}} \cdot N_h = 0,066 \cdot 3,2 = 0,21 \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q = q_{hmax} \cdot \Delta T / 0,86 = 0,21 \cdot 55^\circ / 0,86 = 13,4 \text{ kW}$$

Zastosowano zasobnikowy układ przygotowania ciepłej wody użytkowej, dla którego przyjęto współczynnik akumulacyjności cieplnej zasobnika $\Phi = 0,30$.

Współczynnik redukcji wyniesie:

$$\varphi = \frac{1}{(N_h - 1) \cdot \Phi + 1} = \frac{1}{(3,2 - 1) \cdot 0,3 + 1} = 0,6$$

Wydajność cieplna wymiennika ciepłej wody użytkowej, przy założonej sprawności układu 95% wyniesie:

$$Q_{c.w.u.} = Q \cdot \varphi \cdot 1/\eta$$

$$Q_{c.w.u.} = 13,4 \cdot 0,6 \cdot 1/0,95 = 8 \text{ kW}$$

Dobrano podgrzewacz zasobnikowy o pojemności $V = 200 \text{ dm}^3$.

2.3. Rozwiązania techniczne

Instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji projektuje się z wielowarstwowych o średnicach od 16x2,0 do 40x4,0mm łączonych za pomocą złączek oraz z rur stalowych ocynkowanych (tylko woda zimna). Rozprowadzenie instalacji wody wykonane zostanie w posadzkach i brzdach ściennych.

Pomiar zużycia wody odbywać się będzie poprzez wodomierz główny dla wody zimnej z kompletem złączek i zaworów zlokalizowany w kotłowni. Za wodomierzem należy zainstalować zawór antyskażeniowy typu EA DN32mm. Rozwiązania techniczne przyłącza wraz ze studnią wodomierzową – wg odrębnego opracowania. Przygotowanie ciepłej wody realizowane będzie poprzez podgrzewacz zasobnikowy o pojemności 300 dm³, zasilany z kotła gazowego o mocy 55kW.

Instalację cyrkulacji należy zrównoważyć za pomocą zaworów cyrkulacyjnych.

Wszystkie rurociągi wody zimnej i ciepłej izolować termicznie otulinami z pianki poliuretanowej z wymogiem NRO. W posadzkach i brzdach ściennych izolować specjalnymi otulinami 6mm przeznaczonymi dla układania rur w wylewkach.

Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać uzyskanie w punktach czerpalnych wody o temperaturze nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C.

Instalacja wodociągowa ciepłej wody powinna umożliwiać przeprowadzanie ciągłej lub okresowej dezynfekcji metodą chemiczną lub fizyczną (w tym okresowe stosowanie metody dezynfekcji cieplnej), bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C.

Planuje się okresową dezynfekcję cieplną poprzez przegrzew wodą o temperaturze 70 – 80°C.

3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ

Odpiły z przyborów projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC/PP 40-160 mm łączonych na kielichy z uszczelkami typu wargowego. Napowietrzenie instalacji kanalizacyjnej odbędzie się poprzez piony kanalizacyjne wyprowadzone ponad dach. Piony zakończyć rurą wywiewną PVC110/160. Ścieki odprowadzane będą do sieci kanalizacji sanitarnej PVC315mm. Rozwiązania techniczne przyłącza wg odrębnego opracowania.

Prowadzenie kanalizacji pod fundamentami wykonać w rurach ochronnych stalowych DN250mm. W miejscach przejść przez stopy fundamentowe wykonać otwory na etapie szalunku.

W kotłowni należy wykonać wpust podłogowy dla odprowadzenia kondensatu i wody z zaworu bezpieczeństwa. Odprowadzenie kondensatu wykonać poprzez neutralizator.

Minimalny spadek rur wynosi:

- PVC160: 1,5%,
- PVC110: 2,0%,
- dla pozostałych średnic: 3%.

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE ODPROWADZENIA SKROPLIN

Ze względu na odległość pionów i prowadzenie instalacji skroplin ponad sufitem podwieszanym, klimatyzatory na wyposażone będą w pompki skroplin.

Instalację odprowadzenia skroplin z klimatyzatorów projektuje się z rur PP20 i PP25mm prowadzonych w przestrzeni sufitu podwieszanego. Rury prowadzić ze spadkiem w kierunku odpływu.

Odprowadzenie skroplin do kanalizacji nastąpi do pionów kanalizacyjnych poprzez syfony skroplin oraz do kratki wpustowej w kotłowni.

Montaż rurociągów do ścian lub sufitu za pomocą zawiesi lub uchwytów.

4. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE INSTALACJI GRZEWczyCH

4.1. Dane ogólne

Założone parametry powietrza wewnętrznego:

Założono następujące temperatury powietrza wewnętrznego, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wraz z późniejszymi zmianami):

- 20°C – w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych, niewykonujących w sposób ciągły pracy fizycznej. Do pomieszczeń tych należą: pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń,
- 24°C – w pomieszczeniach przeznaczonych do rozbierania i przeznaczonych na pobyt ludzi bez odzieży. Do pomieszczeń tych należą łazienki.
- <20°C w pozostałych pomieszczeniach.

Założenia do obliczeń:

Obliczenia strat ciepła wykonano wg normy PN-EN 12831:2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach – metoda obliczenia projektowego obciążenia cieplnego.

Grubości przegród i izolacje przyjęto z projektu branży architektonicznej, stanowiącej integralną część projektu architektoniczno-budowlanego przedmiotowego budynku.

Zapotrzebowanie ciepła:

- ogrzewanie pomieszczeń ogrzewaniem podłogowym: 47,3kW

4.2. Rozwiązania techniczne

Woda grzewcza do ogrzewania pomieszczeń budynku oraz c.w.u. przygotowywana będzie z wykorzystaniem jednofunkcyjnego, niskotemperaturowego, kondensacyjnego kotła gazowego o mocy 55W umieszczonego w pomieszczeniu kotłowni. Kocioł wyposażony będzie w kompletny system zabezpieczeń i regulacji oraz koncentryczny komin Ø110/160mm ze stali kwasoodpornej.

Instalację c.o. projektuje się wielowarstwowych rur zespolonych łączonych za pomocą złączek. Połączenia instalacyjne po stronie kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych wg PN 74/H-74200.

Rury należy prowadzić w posadzkach i bruzdach ściennych. Instalację prowadzoną po wierzchu ścian należy izolować typowymi izolacjami z otulin poliuretanowych natomiast instalację prowadzoną w bruzdach ściennych i posadzkach izolować w 6mm izolacji przeznaczonej do układania w wylewkach. Wszystkie izolacje z wymogiem NRO.

Zaprojektowano instalację wodną dwururową o parametrach 41/31°C (pompą w układzie zamkniętym, odpowietrzaną miejscowo, automatycznie i ręcznie, zabezpieczoną naczyniem przeponowym. Układ zasilania w c.o., c.w.u. należy wyposażyć w urządzenia zabezpieczające i armaturę zgodnie z załączonym przez producenta schematem.

Instalację należy zaopatrzyć w system regulacji pogodowej z termostatem regulującym temperaturę w układzie ogrzewania zależnie od temp. zewnętrznej.

Dla pokrycia strat ciepła pomieszczeń zastosowane zostaną pętle ogrzewania podłogowego. Lokalizacja ogrzewań płaszczyznowych na rzutach. Instalację c.o. projektuje się z wielowarstwowych rur zespolonych, które będą prowadzone w posadzkach w warstwie izolacji termicznej.

Ogrzewanie podłogowe projektuje się z rur wielowarstwowych 16x2,0mm. Rozstaw rur w ogrzewaniu podłogowym T=100-150mm. Płyty zasilane będą z rozdzielaczy. Temperatura czynnika grzewczego ogrzewania podłogowego: 41/31°C.

Regulatory/sterowniki ogrzewania podłogowego z czujnikiem temperatury i termostatem należy zlokalizować w miejscach nienarażonych na bezpośrednie oddziaływanie ciepła z grzejników.

Przykładowa konstrukcja podłogi grzewczej:

- rury 16x2,3 na izolacji rolowanej 3 cm i styropianie 2 cm. Jastrych bet. 66 mm (ponad rurą 50mm). Ceramika/drewno 20mm.

Całość robót zlecić wykwalifikowanej firmie, mającej doświadczenie przy montażu ogrzewania podłogowego. Szczegóły rozwiązań instalacji i dobór urządzeń – na etapie proj. wykonawczego

4.3. Próba ciśnieniowa i płukanie rur

Rurociągi stalowe przed malowaniem i izolowaniem poddać próbie ciśnieniowej i płukaniu wg. PN-77/H-34031.

Ciśnienie próbne winno wynosić: maksymalne ciśnienie robocze +2 bar, lecz nie mniej niż 4 bar.

Płukanie instalacji powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie przez ok. 20 min. za każdym razem.

4.4. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów z rur stalowych

Wszystkie rurociągi stalowe po wykonaniu prób oczyścić do metalicznego połysku i na odtłuszczone powierzchnie nakładać dwukrotnie powłoki antykorozyjne malarskie dostosowane do temperatury czynnika - farbą podkładową oraz farbą nawierzchniową.

Antykorozyjnie należy także zabezpieczyć wszystkie elementy konstrukcji podpór.

Wytyczne ogólne podane są również w normach PN-79/H-97053 i PN-79/H-97070.

4.5. Izolacja termiczna rurociągów

Rurociągi izolować termicznie gotowymi otulinami izolacyjnymi z pianki polietylenowej lub polipropylenowej.

Wszystkie izolacje cieplne wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami.

Wielkość izolacji przedstawia poniższa tabela:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	$\frac{1}{2}$ wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga: przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

4.6. Regulacja instalacji

Czynności wstępne przed regulacją:

- staranne przepłukanie instalacji,
- odpowietrzenie,
- sprawdzenie czy wszystkie zawory są otwarte.

4.7. Zabezpieczenia instalacji

4.7.1. Zawór bezpieczeństwa

Przyjęto zawór $d_n = 25 \text{ mm (1")}$; ciśnienie otwarcia zaworu – 3,5 bar.

4.7.2. Naczyniami przeponowymi z rezerwą eksploatacyjną

- Objętość instalacji: $V = 281 \text{ dm}^3$
- Ciśnienie wstępne: $p = p_{st} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$
- Ciśnienie maksymalne: $p_{max} = 3,5 \text{ bar}$

Oblicza się wg PN-B-02414:1999

Dla instalacji c.w.u. o pojemności 700dm³ dobiera się naczynie przeponowe **140litrów**.

4.8. Pompy

Dane do doboru pomp:

P_{co}	POMPA OBIEGOWA C.O. Q=4,2m ³ /h, H=3,0m	1
P_{Łcwu}	POMPA ŁADUJĄCA ZASOBNIKI C.W.U. Q=0,688m ³ /h, H=2m	1
P_{cyrk.}	POMPA CYRKULACYJNA Q=0,02dm ³ /s, H=4,3kPa	1

5. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI GAZU

Zadaniem wewnętrznej instalacji gazu będzie zasilanie kondensacyjnego kotła gazowego o mocy 55kW (6m³/h) zlokalizowanego w kotłowni. Projektowaną instalację wewnętrzną należy wykonać z rur stalowych bez szwu lub ze szwem, łączonych poprzez połączenia spawanie, a także rur miedzianych łączonych przez lutowanie lutem twardym. Przewody rurowe należy prowadzić po wierzchu ścian lub w bruzdach ściennych osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych – po uprzednim wykonaniu próby szczelności instalacji – łatwo usuwalną masą tynkarską, niepowodującą korozji przewodów. Wypełnianie bruzd, w których są prowadzone przewody z rur miedzianych, jest zabronione.

Instalację prowadzić ze spadkiem 0,4% w kierunku urządzeń gazowych. Przy przejściach przez ściany zastosować tuleje ochronne.

Przed urządzeniami gazowymi zastosować zawory odcinające (kulowe) posiadające atest IGNiG.

Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (ogrzewczej wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, piorunochronnej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych oraz 0,6 m od przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących, natomiast, jeżeli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza – poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących. Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny być zabezpieczone przed korozją.

Instalacja gazowa po jej wykonaniu, a przed uruchomieniem podlega sprawdzeniu przez wykonawcę w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Sprawdzenie to polega na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem
- kontroli jakości wykonania
- kontroli szczelności przewodów.

Szczelność sprawdza się przez napełnienie instalacji powietrzem o nadciśnieniu 500 hPa. Miernikiem szczelności jest brak spadku ciśnienia mierzonego przy pomocy manometru rtęciowego przez okres 30 minut.

6. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI WENTYLACJI

6.1. Obliczenie wymaganej wydajności wentylatora dla kuchni

Obliczenie wymaganej wydajności wentylatora dla okapu kuchennego obliczono w oparciu o kryterium zysków ciepła w pomieszczeniu kuchennym (na podstawie VDI 2052).

Ilość powietrza usuwanego przez okap wyniesie:

$$V_u = V_k \cdot a \text{ [m}^3/\text{h]}$$

gdzie: V_k – strumień konwekcyjny powstający nad urządzeniem kuchennym obsługiwanym przez okap,
 a – współczynnik zwiększający związany z zaburzeniami strumienia konwekcyjnego przez strumienie nawiewne; przyjęto dla „nawiewu do strefy pracy” $a = 1,05$

Strumień konwekcyjny wyniesie:

$$V_k = k \cdot Q_J^{1/3} \cdot (z + 1,7d_h)^{5/3} \cdot r \text{ [m}^3/\text{h]}$$

gdzie:

k – współczynnik wyznaczony empirycznie; $k = 18$;

Q_J - strumień ciepła powstający nad urządzeniami kuchennymi [W],

d_h – średnica hydrauliczna źródła ciepła; $d_h = 2L \cdot B / (L+B)$ [m]; gdzie:

L = długość źródła ciepła [m], $L = 2 \cdot 0,6\text{m} = 1,2\text{m}$

B = szerokość źródła ciepła [m], $B = 0,6\text{m}$

$$d_h = 2 \cdot 1,2 \cdot 0,6 / (1,2 + 0,6) = 0,8\text{m},$$

z – wysokość pomiędzy źródłem ciepła a okapem; $z = 1,5\text{m}$,
 r – współczynnik zmniejszający wynikający z ustawienia źródła ciepła; $r = 0,63$ (stojące przy ścianie),

Strumień ciepła z urządzeń kuchennych wyniesie:

$$Q_J = Q_j \cdot b \cdot \varphi \text{ [W]}$$

gdzie:

Q_j - ciepło jawne oddawane przez urządzenia kuchenne,
 b – udział ciepła oddawanego przez konwekcję, zwykle $b = 0,5$,
 φ - współczynnik jednoczesności pracy urządzeń; $\varphi = 1$.

Wg wytycznych ASHRAE Fundamentals zyski ciepła wynoszą:

- dla kuchenki elektrycznej 4 palnikowej 10,4kW (wyposażonej w okap): $250\text{W/kW} \cdot 10,4 = 2600\text{W}$. Przy dwóch kuchenkach: $Q_j = 5200\text{W}$

$$Q_J = 5200 \cdot 0,5 \cdot 1 = 2600\text{W}$$

zatem strumień konwekcyjny wyniesie:

$$V_k = 18 \cdot 2600^{1/3} \cdot (1,5 + 1,7 \cdot 0,8)^{5/3} \cdot 0,63 = 900 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ilość powietrza usuwanego przez okap wyniesie:

$$V_u = 900 \cdot 1,05 = 945 \text{ m}^3/\text{h}.$$

6.2. Rozwiązania techniczne

W budynku zaprojektowano system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z rekuperacją. Budynek podzielono na 5 układów wentylacyjnych:

- W1: wentylacja sali wielofunkcyjnych realizowana poprzez centralę dachową nawiewno-wywiewną o wydajności $V=2000\text{m}^3/\text{h}$ wyposażoną w rekuperator oraz nagrzewnicę elektryczną $Q_g = 3,5\text{kW}$ i chłodnicę freonową $Q_c = 10,83\text{kW}$,
- W2: wentylacja pomieszczeń kuchennych realizowana poprzez centralkę nawiewno - wywiewną podwieszaną o wydajności $V=260\text{m}^3/\text{h}$ wyposażoną w rekuperator oraz nagrzewnicę elektryczną $Q_g = 0,8\text{kW}$,
- W3: wentylacja technologiczna kuchni realizowana poprzez układ wentylatorów kanałowych wywiewnych (odciągowych okapów) i nawiewnych (kompensujących poprzez anemostaty) o wydajności 475 m^3 każdy.
- W4: wentylacja szatni realizowana poprzez centralkę nawiewno-wywiewną podwieszaną o wydajności $V=260\text{m}^3/\text{h}$ wyposażoną w rekuperator oraz nagrzewnicę elektryczną $Q_g = 0,8\text{kW}$,
- W5: wentylacja toalet realizowana poprzez wentylatory łazienkowe wywiewne z nawiewem przez kratkę drzwiową.

Przy określaniu ilości powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach przebywania osób kierowano się kryterium $20\text{m}^3/\text{h}$ na jedną osobę. W pomieszczeniach toalet przyjęto $30\text{m}^3/\text{h}$, a łazienek $50\text{m}^3/\text{h}$. Obliczone wydajności przedstawiono na rzutach.

Doprowadzenie świeżego powietrza do pomieszczeń i odprowadzenie zużytego, realizowane będzie kanałami okrągłymi blaszanymi i elastycznymi o przekroju kołowym o średnicach $\varnothing 80 - \varnothing 250\text{mm}$ oraz kanałami blaszanymi o przekroju prostokątnym. Nawiew i wywiew powietrza odbywać się będzie za pomocą anemostatów nawiewnych/wywiewnych ze skrzynkami rozprężnymi i indywidualnymi przepustnicami $\varnothing 80$ do $\varnothing 400\text{mm}$ umieszczanych na zakończeniach kanałów okrągłych. Kanały prowadzone będą w przestrzeni sufitów podwieszanych pod stopem parteru. Regulacja wydajności poszczególnych anemostatów za pomocą przepustnic wbudowanych w anemostaty oraz przepustnic pomocniczych.

Pobór świeżego powietrza realizowany będzie poprzez czerpnię centrali dachowej (układ W1). Do poboru świeżego powietrza dla układów W2 – W4 zastosowano czerpnie ściennie o wymiarach:

- W2: $300 \times 200\text{mm}$,
- W3: $1000 \times 200\text{mm}$ (wspólna dla obu wentylatorów),
- W4: $300 \times 200\text{mm}$.

Wyrzut powietrza zużytego za pomocą wyrzutni wbudowanej w centralę dachową (układ W1) oraz za pomocą wyrzutni dachowych (dla układów W2, W3 W4 i W5 o wymiarach:

- W2: $\varnothing 160\text{mm}$,
- W3: $\varnothing 200\text{mm}$ (2 szt.),
- W4: $\varnothing 160\text{mm}$,
- W5: $\varnothing 80\text{mm}$ każda.

Lokalizacja urządzeń na rzutach. Wszystkie kanały należy izolować otuliną grubości min. 3 cm. Kanały prowadzone po dachu izolować wełną skalną min. 8cm. Czerpnie i wyrzutnie zabezpieczyć siatką przed zanieczyszczeniami i ptakami. Kanały montować do sufitu i dachu za pomocą typowych podpór i zawiesi. Centralę umieścić na wibroizolatorach.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach, pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

W miejscach przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zastosować klapy odcinające ppoż. topikowe o klasie odporności ogniowej EI 60, okrągłe i prostokątne.

Urządzenia i kanały podwieszone zostaną pod sufitem (w przestrzeni sufitu podwieszanego) za pomocą typowych zawiesi i stelaży.

Wentylacja pomieszczeń sanitarnych i niektórych technicznych odbywać się będzie poprzez wentylatory wywiewne łazienkowe uruchamiane włącznikiem światła z opóźnieniem. Wydajności urządzeń przedstawiono na rzutach. Nawiew do pomieszczenia nastąpi poprzez kratkę lub otwory o powierzchni min. 200 cm² umieszczone w dolnej części drzwi.

6.3. Agregaty freonowe

Dla głównej centrali wentylacyjnej należy zastosować agregat freonowy o mocy chłodniczej 10,83kW.

6.4. Parametry elektryczne

- centrala wentylacyjna W1: U=2x230V, P=3,5kW, I=2x9A, ochr.: 3x10A(char B) (nagrzewnica), U=400V, I=8A, ochr.: 3x16A(char C) (wentylatory),
 - centrala wentylacyjna W2: U=230V, P=0,2kW + 0,8kW (nagrzewnica)
 - wentylatory kanałowe W3: U=230V, P=0,2kW
 - centrala wentylacyjna W4: U=230V, P=0,2kW + 0,8kW (nagrzewnica)
 - wentylatory łazienkowe W5: U=230V, P=0,05kW,
- Agregat freonowy centrali wentylacyjnej: U=230V, P = 3,8kW.

6.5. Uwagi końcowe

1. Całość prac wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji wentylacji i klimatyzacji. Zeszyt COBRTI Instal Warszawa” oraz wymogami i przepisami dostawcy systemu wentylacji.
2. Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.
3. Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE INSTALACJI KLIMATYZACJI

7.1. Parametry

Dane wyjściowe:

- temperatura obliczeniowa zewnętrzna: 34°C,
- temperatura obliczeniowa wewnętrzna: 23°C,
- wilgotność względna: 50%.

7.2. Wyniki obliczeń

Obliczeniami objęto pomieszczenia sali wielofunkcyjnych oraz biur:

Całkowite zyski ciepła wynoszą:

- sala wielofunkcyjna - świetlica: Qc = 22,4kW
- sala wielofunkcyjna – świetlica 2: Qc = 12,0kW
- biura: Qc = 2,1kW

7.3. Urządzenia

W pomieszczeniach budynku zastosowano system klimatyzacji opartej o jednostki typu split zasilane ekologicznym czynnikiem R32. Jako odbiorniki wewnętrzny w salach wielofunkcyjnych zaprojektowano klimatyzatory kasetonowe z indywidualnymi jednostkami zewnętrznymi. W biurze zastosowano klimatyzator ścienny. Alternatywnie dopuszcza się systemy multisplit lub VRF.

Osprzęt dodatkowy jednostki wewnętrznej:

- pilot bezprzewodowy

Ponadto dla centrali wentylacyjnej dobrano agregat o mocy schładzającej $Q_c = 10,83\text{kW}$.

Podłączenie i regulację pracy klimatyzatorów wykonać wg wytycznych podanych przez producenta.

Okablowanie po stronie Wykonawcy.

7.4. Prowadzenie instalacji freonowej

Zaprojektowano dwururową instalację klimatyzacji wykonaną z rur miedzianych izolowanych. Przewody instalacji wykonać z rur miedzianych twardych wg EN1057 o odpowiednim stopniu twardości zgodnie z wymogiem producenta urządzeń. Połączenia rur, połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać łącznikami miedzianymi do lutu twardego. Trójniki systemowe. Średnicę rur podano na rzutach. Instalację należy prowadzić po ścianach pod stropem, w przestrzeni sufitu podwieszanego zgodnie z rysunkami i z zachowaniem wytycznych podanych przez producenta urządzeń klimatyzacyjnych.

Izolację przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Instalację klimatyzacyjną w całości wykonać z atestowanych materiałów niepalnych. Systemy zawieszonych muszą być atestowane, posiadać odpowiednią odporność ogniową. Prace pożarowo niebezpieczne jak np. spawanie, należy wykonywać i organizować w sposób określony w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. Nr 92/92. Projektowane instalacje są bezobsługowe i nie wymagają stałego nadzoru ludzi. Prace objęte projektem nie naruszają konstrukcji budynku.

7.5. Sterowanie

Sterowanie systemem klimatyzacji odbywa się za pomocą pilotów bezprzewodowych. Pilot pozwala na:

- zmianę biegu wentylatora,
- ustawienie temperatury,
- zmianę trybu pracy.

Ponadto posiada wbudowany czujnik temperatury i ma możliwość automatycznego wyłączenia.

Zastosowano jeden sterownik dla każdej jednostki wewnętrznej.

Uwaga: ustawienia, regulacja i oprzewodowanie automatyki po stronie wykonawcy.

7.6. Próby szczelności instalacji freonowych

Parametry pracy instalacji freonowych:

- Ciśnienie robocze 1 - 12 bar
- Ciśnienie próbne 20,0 bar

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
- podczas badania rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,

Próbę uważa się za pozytywną kiedy po 24 godzinach nie stwierdzono ubytku azotu na wskazaniach manometrów, po uwzględnieniu poprawek zmian ciśnienia azotu związanych ze zmianą jego temperatury wywołaną czynnikami atmosferycznymi.

7.7. Wytyczne branżowe

7.7.1. Branża elektryczna

Jednostka zewnętrzna $Q_c=5,6\text{kW}$: $U = 230\text{V}$, $P = 2,0\text{kW}$,

Jednostka wewnętrzna $Q_c=6,0\text{kW}$: $U = 230\text{V}$, $P = 2,1\text{kW}$,

Jednostka wewnętrzna $Q_c=2,1\text{kW}$: $U = 230\text{V}$, $P = 0,7\text{kW}$,

Jednostki wewnętrzne: $U = 230\text{V}$, $P = 0,1\text{kW}$

Agregat freonowy centrali wentylacyjnej: $U = 230\text{V}$, $P = 3,8\text{kW}$,

Do klimatyzatorów należy doprowadzić kable zasilające zgodnie z wytycznymi elektrycznymi i DTR. Przewody elektryczne prowadzić w korytkach elektrycznych wzdłuż instalacji freonowych. Układ klimatyzacyjny należy zabezpieczyć elektrycznie niezależnymi bezpiecznikami. Ponadto skraplacz należy zaopatrzyć w wyłącznik różnicowo-prądowy. Zabezpieczenia skraplacza wykonać w istniejącej szafie rozdzielczej w pomieszczeniu na dachu budynku., natomiast zabezpieczenia jednostek wewnętrznych wykonać w tablicach rozdzielczy na poszczególnych piętrach.

7.7.2. Branża budowlana

- Przejście pakietu czynnika chłodniczego przez przebiecie w ścianie zewnętrznej budynku należy zaizolować przed wpływem czynników atmosferycznych oraz uszczelnić masą elastyczną ognioochronną np. Stopaq FN2100.
- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów.
- Agregat chłodniczy należy zamontować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku (wibroizolacja). Wymiary i waga urządzenia załączona do opracowania. Lokalizacja jednostki zewnętrznej zgodnie z rysunkami.
- Instalacje freonowe należy wykonać z rur chłodniczych, izolowanych otulinami paroszczelnymi.
- Piony freonowe prowadzone na zewnątrz należy dodatkowo (oprócz izolacji cieplnej) zabezpieczyć rury przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych poprzez zastosowanie płaszcza z blachy alumin. gr. 0,7 mm lub korytka montażowego z PVC.
- Przy montażu jednostek wewnętrznych należy zwrócić szczególną uwagę na instalacje elektryczne prowadzone pod tynkami. Istnieje niebezpieczeństwo ich uszkodzenia podczas wykonywania otworów pod kotwy.
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić odpowiedni dostęp do urządzeń i elementów instalacji klimatyzacji (jednostki wewnętrzne i zewnętrzne), w szczególności zachować odpowiednią odległość elementów wyposażenia wnętrza od panelu klimatyzatora.
- Wsporniki i mocowanie przewodów chłodniczych i urządzeń wykonać w systemie montażowym, zapewniając izolację wibro-akustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana.
- W miejscach przejścia instalacji przez strefy ppoż. (np. kotłownia) otwory należy uszczelnić masą ognioochronną.
- Podwieszenia i podparcia instalacji wykonać zgodnie z BN-67/8865-26-25.
- Należy zapewnić odpowiednie odległości skraplacza (jednostka zewnętrzna) od ściany oraz od innych przeszkód (minimalne odległości zostały określone w instrukcji montażu urządzenia).
- Przy montażu jednostki wewnętrznej i zewnętrznej należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych i szczegółów montażu zawartych w instrukcji montażu urządzenia klimatyzacyjnego.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. " II Instalacje sanitarne i przemysłowe", zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a wydanych w 1994 r. przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej.

Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów według DTR dostarczonych wraz z urządzeniami.

Wszelkie prace montażowe należy przeprowadzać z zachowaniem zasad BHP.

Podczas prac montażowych, wykonywanych na wysokości, muszą być zachowane wyjątkowe środki ostrożności z uwagi na duży stopień zagrożenia zdrowia i życia pracowników.

Pracą na wysokości w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm. (tekst jedn.: Dz. U. z 2003 r., nr 169, poz. 1650) jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi.

Wszystkie zamontowane elementy i materiały muszą posiadać niezbędne atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, świadectwa dopuszczenia i aprobaty techniczne zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie zmiany producenta lub dostawcy muszą być skonsultowane i zatwierdzone przez projektanta. Wykonanie w/w instalacji należy zlecić wyspecjalizowanemu wykonawcy, posiadającemu uprawnienia do wykonania i dającemu gwarancję na ich wykonanie.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia ppoż. należy wykonać z użyciem obejm ognioochronnych.

9. OGÓLNE UWAGI DO DOKUMENTACJI

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Zamawiającym, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji stanowiącej przedmiot niniejszej specyfikacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami branżowymi