

WEWNĘTRZNE INSTALACJE SANITARNE:

- WODA ZIMNA**
- WODA PRZECIWPOŻAROWA**
- WODA CIEPŁA**
- KANALIZACJA SANITARNA**
- GAZ**
- CENTRALNE OGRZEWANIE**
- WENTYLACJA MECHANICZNA**
- KLIMATYZACJA**

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Przedmiot, podstawa i zakres opracowania.....	- 4 -
1.1. Przedmiot i zakres opracowania.....	- 4 -
1.2. Podstawa opracowania.....	- 4 -
2. Założenia do projektu.....	- 8 -
3. Opis stanu istniejącego.....	- 9 -
3.1. Wewnętrzna instalacja wody zimnej i ciepłej.....	- 9 -
3.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.....	- 9 -
3.3. Wewnętrzna instalacja gazowa.....	- 10 -
3.4. Instalacja centralnego ogrzewania.....	- 10 -
4. Opis projektowanych instalacji wodno-kanalizacyjnych.....	- 12 -
4.1. Instalacja wody zimnej, ciepłej i przeciwpożarowej.....	- 12 -
4.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.....	- 14 -
4.3. Instalacja gazowa.....	- 15 -
4.4. Instalacja centralnego ogrzewania.....	- 17 -
4.4.1. Wielkości charakterystyczne.....	- 17 -
4.4.2. Opis instalacji ogrzewania.....	- 18 -
4.5. Instalacja wentylacji mechanicznej.....	- 19 -
4.6. Instalacja klimatyzacji.....	- 20 -
4.6.1. Cel i zakres opracowania.....	- 20 -
4.6.2. Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego.....	- 21 -
4.6.3. Rozwiązania techniczne.....	- 21 -
5. Zagadnienia bhp i p.poż.....	- 33 -
6. Racjonalne gospodarowanie energią w projektowanych układach.....	- 33 -
7. Wytyczne branżowe.....	- 34 -
8. Uwagi końcowe.....	- 34 -
9. Zestawienie zapotrzebowania mocy cieplnej + dobór elementów grzejnych.....	- 36 -
10. Wykaz zamawianych elementów – kocioł i jego uzbrojenie.....	- 37 -
11. Wykaz zamawianych elementów systemu komina dwuściankowego, powietrzno-spalinowego z uszczelką dn/Dn = 60/100 mm.....	- 38 -
12. Wykaz elementów wentylacji.....	- 39 -
13. Obliczenia.....	- 42 -
13.1. Bilans wody zimnej dla potrzeb socjalno-bytowych.....	- 42 -
13.2. Bilans wody zimnej dla potrzeb gaszenia pożaru w zarodku.....	- 43 -
13.3. Wytypowanie przyłącza do budynku.....	- 43 -
13.4. Wytypowanie wodomierzy.....	- 43 -
13.4.1. Dla potrzeb socjalno-bytowych.....	- 43 -
13.4.2. Dla potrzeb gaszenia pożaru w zarodku.....	- 43 -
13.5. Wytypowanie zaworu pierwszeństwa.....	- 44 -
13.6. Bilans wody ciepłej.....	- 44 -
13.7. Bilans ścieków sanitarnych.....	- 44 -
13.8. Bilans wód opadowych i roztopowych z połaci dachu budynku.....	- 45 -
13.9. Wentylacja mechaniczna.....	- 46 -
13.9.1. Pomieszczenia szatni i rehabilitacji nr 1, 2 i 6, $t_w = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$	- 46 -
13.9.2. W.C. damskie + niepełnosprawnych nr 10.....	- 46 -

13.9.3. W.C. personelu, nr 11.....	- 46 -
13.9.4. W.C. męskie, nr 13.....	- 47 -
13.9.5. Kuchnia nr 17.	- 47 -
13.9.6. Zaplecze sanitarne.	- 47 -
13.10. Bilans mocy cieplnej dla potrzeb c.o.	- 47 -
13.11. Bilans mocy cieplnej dla potrzeb c.w.u.	- 47 -
13.12. Wytypowanie jednostki kotłowej.....	- 47 -
13.13. Urządzenie neutralizujące.	- 48 -
13.14. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła c.o.	- 48 -
13.15. Wytypowanie zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza wbudowanego wody ciepłej V = 46 dm ³	- 48 -
13.16. Wytypowanie naczynia ekspansyjnego dla wody zimnej.	- 49 -
13.17. Wytypowanie pompy cyrkulacyjnej wody ciepłej.	- 49 -
13.18. Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni.	- 49 -
13.19. Obliczenie ilości powietrza do spalania.	- 49 -
13.20. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.	- 50 -
13.21. Wytypowanie gazomierza.	- 50 -
13.22. Przewidywane zużycie gazu GZ-41,5.	- 50 -

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

NUMER	TYTUŁ	SKALA	STRONA
S/1	Rzut przyziemia – instalacja wod-kan. c.c.w. i gazowa	1:50	52
S/2	Aksonometria instalacji wodociągowej p.pożarowej	1:50	53
S/3	Aksonometria instalacji wody zimnej i centralnej ciepłej wody socjalno-bytowej	1:50	54
S/4	Aksonometria instalacji gazowej	1:50	55
S/5	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej	1:100	56
S/6	Rzut przyziemia – instalacja c.o.	1:50	57
S/7	Rozwinięcie instalacji c.o.	1:100	58
S/8	Schemat połączeń kotła	---	59
S/9	Rzut przyziemia – instalacja wentylacji	1:50	60
S/10	Rzut dachu – instalacje sanitarne	1:50	61
S/11	Przekrój wentylacji A-A	1:50	62
S/12	Rzut przyziemia – instalacja klimatyzacji	1:50	63
S/13	Schemat instalacji klimatyzacji	---	64

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Przedmiot, podstawa i zakres opracowania.

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji sanitarnych dla rozbudowy i przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania budynku biurowego na ośrodek wsparcia dla osób z zaburzeniami psychicznymi w Szprotawie, ul. Henrykowska 1, dz. nr ewid.: 115/18, 115/17, 127, jednostka ewidencyjna: 081007_4, obręb ewidencyjny: 0002.

W zakres opracowania wchodzi projekt:

- instalacji wody zimnej,
- instalacji wody przeciwpożarowej do gaszenia pożaru w zarodku,
- instalacji wody ciepłej,
- instalacji kanalizacji sanitarnej,
- instalacji gazowej,
- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji wentylacji,
- instalacji klimatyzacji.

Opracowanie nie obejmuje:

1. instrukcji obsługi i eksploatacji projektowanych instalacji i zastosowanych urządzeń,
2. scenariusza postępowania na wypadek powstania pożaru, wykonanie takiego opracowania nie leży w zakresie niniejszego opracowania,
3. instalacji elektrycznych, zasilających urządzenia instalacyjne,
4. przyłączy mediów do obiektu, które ujęte są w oddzielnym opracowaniu.

Uzgodnienia niniejszej dokumentacji z rzeczoznawcami d/s higieniczno-sanitarnych, bhp i p.poż. są w zakresie firmy Projektowanie i Nadzory Budowlane Krzysztof Jasiński, ul. Poznańska 25/5, 68-200 Żary.

1.2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora,
- Projekt budowlano-architektoniczny obiektu,
- Inwentaryzacja budowlana budynku biurowego w branży architektury,

- Inwentaryzacja szkicowa dla potrzeb projektowych instalacji sanitarnych budynku biurowego,
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej nr WSO.DTP.I-403/19/18 z dnia 10.04.2018 r. wydane przez Szprotawskie Wodociągi i Kanalizację Sp. z o. o., ul. Chrobrego 1, 67-300 Szprotawa,
- Uzgodnienia międzybranżowe na etapie projektowania,
- Literatura i materiały branżowe,
- Obowiązujące akty prawne, normy i przepisy:
 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami) – Prawo budowlane,
 2. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków,
 3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków,
 4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami,
 5. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r. nr 81, poz. 462) wraz ze zmianami,
 6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26-09-1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. nr 169, poz. 1650) z późniejszymi zmianami,
 7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. z 2002 r. nr 8, poz. 70),
 8. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. z 2001 r. nr 72, poz. 747 z późniejszymi zmianami)
 9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2007 r. nr 120, poz. 826) wraz ze zmianą (Dz.U. z 2012 r. poz. 1109),
 10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 121, poz. 1138 z 2010 r.),

11. PN-EN 671-1:1999 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym.
12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. nr 124, poz. 1030 z 2009 r.)

PN-EN 12599:2002 wraz ze zmianą <u>AC:2004</u>	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-B-03420:1976	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
PN-B-03421:1978	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
PN-B-03430: 1983 wraz ze zmianą Az3:2000	Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
PN-EN 1507:2007	Wentylacja budynków. Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym. Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
PN-B-02151/02:1987	Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości dźwięku w pomieszczeniach
PN-EN 12599:2013-04	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN/378-1+A2:2012	Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska
PN-EN 378-4+A1:2012	Instalacje ziębnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska – Część 4: Obsługa, konserwacja, naprawa i odzysk
PN-H-74200: 1998	Rury stalowe ze szwem gwintowane
PN-N-01270-03:1970	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

PN-EN 128312:2006	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego
PN-EN ISO 6946:2008	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
PN-EN ISO 13370	Cieplne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
PN-B-02420:1991	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B -02431-1:1999	Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania
PN-B-01706:1992	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
PN-EN 12056-1:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
PN-EN 12056-2:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 2: Kanalizacja sanitarna. Projektowanie układu i obliczenia.
PN-EN 12056-3:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynku. Część 3: Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia.
PN-EN-12237:2005	Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
PN-EN 671-1:2012	Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne.
PN-B-024311:1999	Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.

Wymagania techniczne COBRTI Instal	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5. Warszawa 2002 r.
Wymagania techniczne COBRTI Instal	Warunki techniczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. Zeszyt 2. Warszawa 2001 r.
Wymagania techniczne COBRTI Instal	Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Zeszyt 1. Warszawa 2001 r.
Wymagania techniczne COBRTI Instal	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Zeszyt 6. Warszawa 2003 r.
Wymagania techniczne COBRTI Instal	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt 7. Warszawa 2003 r.
Wymagania techniczne COBRTI Instal	Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Zeszyt 12. Warszawa 2006 r.

Niezbędne do wykonania projektu analizy i obliczenia znajdują się w egzemplarzu archiwalnym w firmie Projektowanie i Nadzory Budowlane Krzysztof Jasiński, ul. Poznańska 25/5, 68-200 Żary.

2. Założenia do projektu.

Przyjęto następujące, zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami, założenia:

- obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego w okresie zimy: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$, wilgotność względna powietrza $\phi_e = 100\%$,
- obliczeniowa temperatura powietrza w pomieszczeniach biurowych i socjalnych $+20^{\circ}\text{C}$, w umywalniach z rozbieralniami $+24^{\circ}\text{C}$, technologicznych wg. dyspozycji projektu technologii,
- strumień powietrza wentylacyjnego, wywiewanego z pomieszczeń sanitarnych przy biurach wynika z wyposażenia sanitarnego pomieszczeń, przyjęte strumienie powietrza wentylacyjnego odnoszono do przyboru sanitarnego: miska ustępowa – $50\text{ m}^3/\text{h}$, pisuar – $25\text{ m}^3/\text{h}$,
- liczba wymian powietrza w pomieszczeniach do stałego przebywania ludzi (biura) – wynika z ilości osób, przyjęto $30\text{ m}^3/\text{h}/\text{os.}$

Wytyczne uzgodnione z Zamawiającym:

- doprowadzenie mediów zgodnie z otrzymanymi Warunkami Technicznymi Projektowania jednostek branżowych,

- jako źródło ciepła projektować kotłownię wodną niskotemperaturową, zasilaną gazem, zgodnie z otrzymanymi WTP.

Bilans strat ciepła i bilans zysków ciepła dla pomieszczeń podano na rzutach.

Lokalizacja hydrantów wraz z osprzętem zgodnie z projektem branży architektonicznej.

3. Opis stanu istniejącego.

3.1. Wewnętrzna instalacja wody zimnej i ciepłej.

Woda zimna do budynku doprowadzona jest do budynku z miejskiej sieci wodociągowej przyłączem o średnicy de 32 mm, wykazanym na dostępnej mapie dla potrzeb opiniodawczych z 22 sierpnia 2017 r. Dokonano rewizji studzienki, do której wprowadzonej jest przyłącze. Studnia ta jest całkowicie zalana. Oszacowano, że przyłącze wykonane jest z rur tworzywowych. W studziennicy zamontowana jest pompa odwadniająca pływakowa. Woda zimna i ciepła doprowadzone są do trzech węzłów sanitarnych, uzbrojonych w umywalki z bateriami ściennymi, komplety ustępowe oraz kabinę natryskową. Woda ciepła przygotowana jest centralnie w gazowym kotle dwufunkcyjnym. Cała instalacja wodociągowa ułożona jest w przegrodach budowlanych (pod podłogami i w ścianach). Rurociągi po odcięciu odbiorników pozostawić w przegrodach. Demontażowi podlegają następujące elementy:

L.p.	Wyszczególnienie elementów	Ilość	Waga elementów	
			Jednostkowa	Łączna
1.	Bateria umywalkowa ścienna DN15	4	0,60	2,40
2.	Bateria natryskowa ścienna DN15	1	0,80	0,80
3.	Zawór odcinające DN15	3	0,32	0,96
4.	Wąż giętki DN15, L = 200 mm z półrubunkami	3	0,20	0,60
Waga ogółem:				4,76

Numer kodowy odpadów żelaza i stali – 17 04 05. Odpady metalowe przekazać do koncesjonowanego skupu metali. Uzyskany ekwiwalent pieniężny przekazać na dobro Inwestora.

3.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.

Odpływy sanitarne z budynku odprowadzane są z trzech węzłów sanitarnych. Uzbrojone są one w umywalki, komplety ustępowe i brodzik natryskowy. Instalacja wewnętrzna kanalizacyjna ułożona jest doziemnie. Podejścia odpływowe ułożone w bruzdach ściennych, kanały zbiorcze

pod posadzkami parteru. Ścieki sanitarne odprowadzane są do sieci kanalizacji sanitarnej na terenie szpitala. Przyłącze z budynku wprowadzone jest do istniejącej studni rewizyjnej o rzędnych T – 132,17 m n.p.m., D – 130,38 m n.p.m. W instalacji wewnętrznej budynku nie występują kratki ściekowe. W przypadku przebudowy i rozbudowy wykorzystać istniejące sieci kanalizacji deszczowej na terenie działki.

3.3. Wewnętrzna instalacja gazowa.

W budynku wykonana jest wewnętrzna instalacja gazowa. Gaz doprowadzony jest przyłączem średniego ciśnienia DN80/50 mm. Przyłącze wprowadzone jest do szafki naściennej wentylowanej. Aktualnie budynek odcięty jest od zasilania, zdemontowany jest gazomierz. W budynku wykonana jest instalacja wewnętrzna, wykonana z rur stalowych o połączeniach spawanych. Rurociągi prowadzone są natynkowo, kotwione do ścian za pomocą uchwytów i wsporników. Odbiornikiem gazu jest kocioł dwufunkcyjny o szacowanej mocy cieplnej $\varnothing = 20 \div 24$ kW. Jeżeli instalacja wewnętrzna nie jest eksploatowana dłużej niż 2 lata, należy ją w całości zdemontować. Warunkiem koniecznym wykorzystania i adaptacji istniejących rurociągów jest to, aby były one wykonane z rur stalowych bez szwu o połączeniach spawanych. Demontażowi podlegać będą:

L.p.	Wyszczególnienie elementów	Ilość	Waga elementów	
			Jednostkowa	Łączna
1.	Rura stalowa średnica DN25	15 m	2,44	36,60
2.	Kurek gazowy DN25	1 szt.	0,35	0,35
Waga ogółem:				36,95

Numer kodowy odpadów żelaza i stali – 17 04 05. Odpady metalowe przekazać do koncesjonowanego skupu metali. Uzyskany ekwiwalent pieniężny przekazać na dobro Inwestora.

3.4. Instalacja centralnego ogrzewania.

W budynku wykonana jest instalacja centralnego ogrzewania wodnego, systemu pompowego z rozdziałem dolnym w układzie zamkniętym. Źródłem mocy cieplnej jest wiszący gazowy dwufunkcyjny kocioł gazowy firmy Immergas, którego charakterystyki nie stwierdzono ze względu na jego sposób zabudowy. Kocioł zamontowany jest w pomieszczeniu nr 10. Jego gabaryty pozwalają oszacować moc cieplną na $\varnothing = 20 \div 24$ kW. Kocioł pobiera powietrze do spalania z pomieszczenia. Spaliny odprowadzane są przewodem ze stali nierdzewnej $\varnothing 80$ mm, wyprowadzonym nad dach budynku na wysokość 3,5 m. W budynku instalacja wykonana jest z rur mie-

dzianych dla stanu miękkiego (rekrytalizowanych) o połączeniach lutowanych. Przewody prowadzone natynkowo, częściowo w obudowie z płyt gipsowo-kartonowych. Jako elementy grzejne służą grzejniki żeliwne typ S130 oraz T-1, a także grzejniki stalowe konwektorowe. Po stronie zasilenia przed grzejnikami montowane są zawory odcinające kątowe, po stronie powrotnej zawory odcinające kątowe z możliwością odcięcia. Całą instalację należy zdemontować. Zestawienia demontowanych elementów dokonano w poniższej tabeli:

L.p.	Wyszczególnienie elementów	Ilość	Waga elementów	
			Jednostkowa	Łączna
1.	Grzejnik żeliwny typu S130, wielkość 1	142 żebra	7,3	1036,60
2.	J.w. lecz T1, wielkość 1	12 żeber	5,82	69,84
3.	Grzejnik stalowy płytowy C11-70x60	1 szt.	12,60	12,60
4.	J.w. lecz C11-100x60	1 szt.	17,60	17,60
5.	J.w. lecz C22-120x40	1 szt.	24,10	24,10
6.	J.w. lecz C22-70x60	1 szt.	20,90	20,90
7.	J.w. lecz C22-80x60	2 szt.	23,70	47,40
8.	J.w. lecz C22-100x60	1 szt.	29,30	29,30
9.	J.w. lecz C22-110x60	1 szt.	32,10	32,10
10.	J.w. lecz C33-80x60	1 szt.	35,40	35,40
11.	Zawór odcinający kulowy kątowy DN15	27 szt.	0,42	11,34
12.	Zawór powrotny kątowy DN15	27 szt.	0,29	7,83
13.	Wsporniki mocujące do grzejników żeliwnych	36 szt.	0,24	8,64
14.	Uchwyty mocujące do grzejników żeliwnych	18 szt.	0,30	5,40
15.	Wsporniki mocujące (wieszaki) do grzejników stalowych płytowych	9 kpl.	0,38	3,42
16.	Kocioł gazowy dwufunkcyjny Ø = 20 ÷ 24 kW	1 szt.	35,00	35,00
17.	Rury miedziane dla stanu miękkiego Ø 15x1,0 mm	108,0 m	0,391	42,23
18.	J.w. lecz Ø 18x1,0 mm	85,0 m	0,475	40,38
19.	J.w. lecz Ø 22x1,0 mm	42,0 m	0,587	24,65
20.	J.w. lecz Ø 28x1,5 mm	8,0 m	1,110	8,80
21.	Komin stalowy dwuściankowy do pracy w nadciśnieniu dn/Dn = 60/100 mm	6,5 m	3,20	20,8
Waga ogółem:				1534,33
W tym żeliwo i stal				1418,27
W tym miedź				116,06

Numery kodowe odpadów:

- miedź, brąz, mosiądz – 17 04 01
- żelazo i stal – 17 04 05.

Odpady metalowe przekazać do koncesjonowanego skupu metali. Uzyskany ekwiwalent pieniężny przekazać na dobro Inwestora.

4. Opis projektowanych instalacji wodno-kanalizacyjnych.

4.1. Instalacja wody zimnej, ciepłej i przeciwpożarowej.

Do budynku Ośrodka wsparcia dla osób z zaburzeniami psychicznymi projektuje się nowe przyłącze wodociągowe, zapewniające dostawę wody dla potrzeb socjalno-bytowych oraz do gaszenia pożaru w zarodku. Przewidywane zapotrzebowanie wody zimnej: $Q_{\text{DOB.ŚR.}} = 1310 \text{ dm}^3/\text{d}$, $Q_{\text{DOB.MAX.}} = 1572 \text{ dm}^3/\text{d}$, $Q_{\text{H.ŚR.}} = 197 \text{ dm}^3/\text{h}$, $Q_{\text{H.MAX.}} = 492 \text{ dm}^3/\text{h}$, $q = 1,48 \text{ dm}^3/\text{s}$. Zapotrzebowanie wody dla potrzeb wewnętrznego gaszenia pożaru $Q_{\text{P.POŻ.WEWN.}} = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Do budynku projektuje się nowe przyłącze wodociągowe z rur PE100 (SDR11) PN16, de 50x4,6 mm. Wlot przewodu przewidziano w pom. nr 20 (magazyn sprzętu). W pomieszczeniu tym projektuję dwa niezależne układy pomiarowe. Dla wody socjalno-bytowej z wodomierzem klasy C, DN20, $q_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_s = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Dla instalacji wody p.pożarowej z wodomierzem klasy C, DN32, $q_p = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_s = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Rozrys węzłów pomiarowych przedstawiono w części graficznej. Projektowane układy wodomierzowe powinny spełniać wymagania n/w norm:

- a) PN-ISO 4064-2+Ad1:1997 – „Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania i badania.”
- b) PN-EN 1717:2003 – „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania, dotyczące urządzeń zapobiegającym zanieczyszczeniu wody przez przepływ zwrotny.”
- c) PN-ISO 4064-1:1997 – „Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.”
- d) PN-B-10720:1998 – „Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Woda ciepła dla potrzeb socjalno-bytowych przygotowywana jest centralnie w kotle gazowym kondensacyjnym o mocy cieplnej $\varnothing = 6,5 \div 26,0 \text{ kW}$, zintegrowanym z podgrzewaczem o pojemności 46 dm^3 i maksymalnym wydatku wody ciepłej $G = 720 \text{ dm}^3/\text{h}$. Przewidywane zapotrze-

bowanie wody ciepłej: $G_{\text{DOB.}\dot{\text{S}}\text{R.}} = 424 \text{ dm}^3/\text{d}$, $G_{\text{H.}\dot{\text{S}}\text{R.}} = 53 \text{ dm}^3/\text{h}$, $G_{\text{H.MAX.}} = 132 \text{ dm}^3/\text{h}$. Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla przygotowania wody ciepłej $\dot{Q}_{\text{DOB.}\dot{\text{S}}\text{R.}} = 24,65 \text{ kW}$, $\dot{Q}_{\text{H.}\dot{\text{S}}\text{R.}} = 3,08 \text{ kW}$, $\dot{Q}_{\text{H.MAX.}} = 7,68 \text{ kW}$. Projektowana temperatura wody ciepłej $t = 55 \div 60 \text{ }^\circ\text{C}$. Cyrkulacja wody ciepłej wymuszona pompą impulsowaną przez dobowy regulator chodu. Instalację wody zimnej i ciepłej projektuję z rur z polietylenu sieciowanego o max. temperaturze roboczej $70 \text{ }^\circ\text{C}$ i ciśnieniu 10 bar, typ PEX-C, klasa 2 w systemie „Push”, bez osłony antydyfuzyjnej.

Rozprowadzenie przewodów przewidziano w styropianowej warstwie docieplające posadzki parteru z zaizolowaniem rurociągów gotowymi otulinami Thermaflex laminowanymi z zewnątrz folią PE gr. 6 mm. Podejścia do przyborów należy wykonać w bruzdach ściennych do wysokości ok. 0,50 m nad poziom posadzki z wyjściem na zewnątrz bruzdy, umożliwiając montaż na urządzeniach baterii stojących. Na podejściach do baterii montować zawory odcinające kulowe (z kulą ceramiczną) i uchwyty metalowymi. Za zaworami montować węże giętkie DN15, PN10 w oplocie z półrubunkami.

Jako armaturę wypływową przewidziano:

- baterie stojące jednouchwytowe umywalkowe i zmywakowe,
- zawory czerpalne kulowe ze złączką do węża,
- zawory pisuarowe ze zwłoką czasową,
- zawory przelotowe proste kulowe PN16, T $120 \text{ }^\circ\text{C}$,
- podejście dopływowe do pralki w pom. nr 5.

Zabezpieczenie budynku przed pożarem w zarodku stanowi wewnętrzna instalacja przeciwpożarowa. Projektuję ją z rur stalowych średnich ocynkowanych ze szwem wg. PN-H-74200 o połączeniach gwintowanych, uszczelnionych taśmą teflonową lub konopiami czesany z pastą uszczelniającą dla instalacji wodociągowych. Rurociągi ułożone będą równolegle do rurociągów instalacji socjalno-bytowych w warstwach docieplających podłogi z zaizolowaniem ich otulinami Thermaflex laminowanymi z zewnątrz folią PE. Przewiduję montaż dwóch hydrantów DN25 o wydatku $q = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ z prądownicą krótką i zaworem DN25 oraz węzem półsztywnym o długości $L = 20 \text{ m}$. Całość montowana w szafce wnękowej koloru białego RAL 9016. Wzajemne skrzyżowania rurociągów wykonać mijanką w warstwie izolacyjnej podłogi gr. 8 cm. Wewnętrzne instalacje wody zimnej, ciepłej i p.pożarowej po wykonaniu przepłukać i zdezynfekować oraz poddać próbie na szczelność na ciśnienie $P_{\text{PR}} = 9,0 \text{ bar}$. Ze względu na elastyczność przewodów ciśnienie będzie spadało i należy je utrzymać na stałym poziomie. Po szybkim obniżeniu ciśnie-

nia do 0,5 roboczego, jeżeli ciśnienie wzrośnie, oznaczać to będzie szczelność układów, natomiast spadek ciśnienia oznaczać będzie nieszczelność instalacji. Odkazanie wodą chlorowaną przeprowadzić przez okres 24 godzin.

4.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej.

Odbiornikiem ścieków socjalno-bytowych z projektowanego „Ośrodka...” będzie istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej budynku dy 160, uzbrojone w studzienkę rewizyjną niewłazową, oznaczoną jako S_{ISTN} , o rzędnych T – 132,17 m n.p.m., D – 130,38 m n.p.m. Istniejącą w przebudowywanym i rozbudowywanym budynku instalację kanalizacji sanitarnej w całości zdemonstrować. Rurociągi doziemne pozostawić bez zmian, w trakcie montażu nowych instalacji pokonać je demolacyjnie. Ilość ścieków socjalno-bytowych równa się 100% ilości wody doprowadzonej dla tych potrzeb do budynku, t.j.: $Q_{DOB.ŚR.} = 1310 \text{ dm}^3/\text{d}$, $Q_{DOB.MAX.} = 1572 \text{ dm}^3/\text{d}$, $Q_{H.ŚR.} = 197 \text{ dm}^3/\text{h}$, $Q_{H.MAX.} = 492 \text{ dm}^3/\text{h}$, $q = 2,29 \text{ dm}^3/\text{s}$. Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej w budynku wykonać należy:

- Piony oraz podejścia do urządzeń sanitarnych z rur kanalizacyjnych kielichowych PP lub PCW,
- Przewody kanalizacyjne pod posadzką parteru z rur kanalizacyjnych kielichowych z uszczelką PVC-U do kanalizacji zewnętrznej klasy N z rdzeniem litym. **Nie wyrażam zgody na montaż rur z rdzeniem spienionym.**

Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach budynku (0,50 m powyżej wylotów wentylacji grawitacyjnej) i zakończyć wywiewką o średnicy dy 160. Piony kanalizacyjne uzbroić w czyszczaki. Przestrzeń między rurociągami kanalizacyjnymi układanymi w bruzdach a bruzdami izolować wełną mineralną gr. 30 mm. Roboty ziemne, związane z budową kanałów sanitarnych, prowadzić ręcznie z odkładem urobku. Zabezpieczenie ścian wykopów za pomocą deskowań wielokrotnego użytku. Rurociągi układać na podsypce z pospółki gr. 10 cm. Stabilizacja gruntu nad kanałami wibratorami, warstwami o gr. 20 cm po zagęszczeniu. Złącza kielichowe rurociągów kanalizacyjnych gumowymi uszczelkami wargowymi. Wyposażenie wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej stanowić będą:

- miski ustępowe typu „COMPAKT”,
- zlewozmywaki blaszane dwukomorowe z otworem z baterią stojącą i syfonem,
- umywalki fajansowe z otworem na baterie jednouchwytowe z syfonem butelkowym i półpostumentem,

- pisuar fajansowy z syfonem butelkowym,
- wpusty podłogowe DN50 ze stali nierdzewnej.

W pomieszczeniu nr 5 wykonać podejście odpływowe od pralki na wysokości 0,80 m od posadzki. Projektowany kanał zbiorczy dy 160 zakończyć niewłazową studnią rewizyjną \varnothing 425, oznaczoną jako S1 na istniejącym aktualnie przykanaliku dy 160, łączącym się z istniejącą studnią rewizyjną S_{ISTN}. Przewidzieć nakłady finansowe na ewentualną jej deniwelację, związaną ze zmianą rzędnych terenu w bezpośrednim sąsiedztwie budynku.

4.3. Instalacja gazowa.

Do budynku doprowadzony jest gaz ziemny średniego ciśnienia GZ-41,5, podgrupy Lw o cieple spalania – 32,8 MJ/m³. Ze względu na fakt, że istniejący budynek nie jest użytkowany, dostawca gazu zdemontował reduktor i gazomierz. Dla stanu docelowego gaz w budynku zużywany będzie dla potrzeb ogrzewania w przygotowania ciepłej wody użytkowej. Przewidywane zużycie gazu: B_{c.o.} = 9.950 m³/rok, B_{c.w.} = 790 m³/rok, ΣB = 10.740 m³/rok, B_{MAX.H.} = 3,75 m³/h. W ramach prac wstępnych należy dokonać demontażu istniejącej instalacji gazowej. Obejmuje ona:

- demontaż kotła dwufunkcyjnego,
- demontaż rurociągów stalowych DN25,
- demontaż zdezelowanej szafki naściennej punktu gazowego redukcyjno-pomiarowego o wym. 600x600x250 mm.

Celem przywrócenia poboru gazu z istniejącego i czasowo wyłączonego z eksploatacji przyłącza gazowego, należy reaktywować punkt gazowy redukcyjno-pomiarowy. Staraniem dostawcy gazu należy zamontować reduktor 2° o wydatku B = 10 m³/h, $d_1/d_2 = \frac{3}{4}"/\frac{5}{4}"$, P₁ = 0,05 ÷ 0,5 MPa, P₂ = 2,5 kPa.

Staraniem właściciela budynku:

- zdemontować gazomierz G4, B_{max.} = 6 m³/h, B_{nom.} = 4 m³/h z króćcami o rozstawie 130 mm,
- zamontować monołączce dla gazomierza j.w. wg. wzoru dostawcy gazu,
- zamontować szafkę gazową naścienną z tworzywa sztucznego, wentylowaną.

Gaz do budynku doprowadzony będzie tylko do kotła gazowego kondensacyjnego, zintegrowanego z podgrzewaczem wody ciepłej V = 46 dm³ o znamionowej mocy cieplnej \varnothing = 6,5 ÷ 26,0 kW. Przebieg przewodów instalacji wewnętrznej przedstawiono na rys. S/1 i S/4. Instalację wewnętrzną gazową projektuję z rur stalowych średnich czarnych bez szwu wg. PN-H-74219:1980

o połączeniach spawanych.

Należy stosować armaturę kulową z atestem i dopuszczeniem do stosowania w instalacjach gazowych, na ciśnienie MOP = 5 bar. Wymagany zakres ciśnień do kotłów gazowych: 1,6 do 2,0 kPa. Instalacja gazowa będzie prowadzona z zachowaniem odległości wymaganych przepisami. Odległości pomiędzy przewodami gazowymi a przewodami innych instalacji powinny umożliwić prowadzenie prac konserwatorskich. Przy prowadzeniu instalacji należy zachować wymaganą odległość gazociągu od instalacji odgromowej, wynoszącą 1,0 m. Kompensację wydłużeń cieplnych przewiduje się jako naturalną, wykorzystującą załamanie tras przewodów. Mocowanie przewodów do ścian lub na zawiesiach za pomocą podparć i obejm niepalnych typu metal-gum tłumiących drgania. Połączenia z armaturą i urządzeniami wykonać poprzez kształtki przejściowe z końcówkami gwintowanymi. Do uszczelnienia połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe typu GAS 0,1 mm lub konopie czesane z pastą uszczelniającą do instalacji gazowej. Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian w odległości 5 cm od tynków. Przy zbliżeniu do innych instalacji zachować normatywne odległości wzajemne, wynoszące:

- 10 cm od poziomych przewodów wod-kan, c.o. i elektrycznych;
- 60 cm od urządzeń iskrzących,
- przewody gazowe krzyżujące się z innymi przewodami muszą być od nich oddalone co najmniej 2 cm;
- przy przejściach przewodów przez ściany lub stropy prowadzić je w tulejach ochronnych, uszczelnionych trwale plastycznym kitem.

Próbie szczelności zamontowanej instalacji gazowej przeprowadzić sprężonym powietrzem lub gazem neutralnym na ciśnienie 50 kPa, przy odłączonych odbiornikach gazu oraz po ustabilizowaniu temperatury. W trakcie trwającej 30 minut próby manometr kontrolny (z aktualnym atestem) nie powinien wskazać żadnego spadku ciśnienia. Z każdej próby sporządzić oddzielny protokół. Trzykrotna negatywna próba dyskwalifikuje instalację, należy ją rozebrać i wykonać ponownie.

Przewody stalowe po próbie ciśnieniowej zabezpieczyć antykorozyjnie. Ostatnia warstwa powłoki ochronnej koloru żółtego.

4.4. Instalacja centralnego ogrzewania.

4.4.1. Wielkości charakterystyczne.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla rozbudowywanego i przebudowywanego budynku określono przy założeniu, że przy temperaturze zewnętrznej $\Theta_e = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$, minimalnej dla II strefy klimatycznej, utrzymywane będą w pomieszczeniach temperatury wewnętrzne Θ_i , naniesione na rzutach obiektu. Zgodnie z dyspozycją projektu architektury przyjęto ogrzewanie pomieszczeń biurowych, socjalnych i dydaktycznych. Współczynniki przenikania ciepła „U” przegród budowlanych budynku:

– Ocieplona ściana zewnętrzna w części istniejącej	$U = 0,23\text{ W/m}^2\text{K}$
– Ocieplona podłoga w części istniejącej i nowej	$U = 0,27\text{ W/m}^2\text{K}$
– Ocieplony stropodach nad częścią istniejącą	$U = 0,18\text{ W/m}^2\text{K}$
– Ocieplona ściana zewnętrzna w części nowej	$U = 0,22\text{ W/m}^2\text{K}$
– Ocieplony stropodach nad częścią nową	$U = 0,18\text{ W/m}^2\text{K}$
– Ściana wewnętrzna z porothermu gr. 11,5 cm	$U = 1,60\text{ W/m}^2\text{K}$
– Ściana wewnętrzna z cegły kratówki gr. 12 cm	$U = 1,96\text{ W/m}^2\text{K}$
– Ściana wewnętrzna z cegły kratówki gr. 25 cm	$U = 1,35\text{ W/m}^2\text{K}$
– Drzwi zewnętrzne	$U = 1,50\text{ W/m}^2\text{K}$
– Okno zewnętrzne	$U = 1,10\text{ W/m}^2\text{K}$

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb ogrzewania $\Sigma\dot{Q}_{c.o.} = 17,306\text{ kW}$.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej $\dot{Q}_{\text{DOB.}\dot{S}\text{R.}} = 24,65\text{ kW}$, $\dot{Q}_{\text{H.}\dot{S}\text{R.}} = 3,08\text{ kW}$, $\dot{Q}_{\text{H.}\text{MAX.}} = 7,68\text{ kW}$.

Zestawienie urządzeń instalacji sanitarnych, zużywających energię pierwotną:

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość - szt. -	Moc grzewcza - kW -	Moc chłodnicza - kW -	Moc elektryczna - kW -	Napięcie znamionowe - V -
- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -	- 5 -	- 6 -	- 7 -
1.	Wiszący kocioł c.o. wraz z wbudowaną pompą obiegową	1	6,5 ÷ 26,0	---	0,095	230/50
2.	Pompa cyrkulacyjna wody ciepłej	1	---	---	0,0045	230/50
3.	Wentylator typu łazienkowego ø 100 mm	3	---	---	0,012	230/50

- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -	- 5 -	- 6 -	- 7 -
4.	J.w. lecz \varnothing 125 mm	1	---	---	0,015	230/50
5.	Okap kuchenny z wentylatorem	1	---	---	0,050	230/50
6.	Centrala rekuperacyjna $L = 500 \text{ m}^3/\text{h}$	1	---	---	1 x 2,000 2 x 0,155	230/50
7.	Klimatyzator ścienny	8	2,50	2,20	chłodzenie 0,015 grzanie 0,018	230/50
8.	Klimatyzator ścienny	5	4,00	3,60	chłodzenie 0,020 grzanie 0,028	230/50
9.	Agregat skraplający	1	37,50	33,50	grzanie 7,81 chłodzenie 8,77	3x 380÷415/50
10.	Jednostka wewnętrzna split	1	1,0/3,3/4,0	1,1/2,6/3,4	---	1x 220÷240/50
11.	Jednostka zewnętrzna split	1	1,0/3,3/4,0	1,1/2,6/3,4	grzanie 0,21/1,00/1,45 chłodzenie 0,24/0,74/1,20	1x 220÷240/50
12.	Kuchenka elektryczna indukcyjna	1	---	---	7,00	3 x 380/50
13.	Serwer	1	---	---	2,00	1 x 230/50
Razem:					22,2345	---

4.4.2. Opis instalacji ogrzewania.

Źródłem mocy ciepła dla centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej jest wiszący kondensacyjny kocioł gazowy z palnikiem cylindrycznym, zintegrowany z podgrzewaczem wody ciepłej $V = 46 \text{ dm}^3$. Znamionowa moc cieplna kotła $\varnothing_z = 6,5 \div 26,0 \text{ kW}$. Kocioł posiada fabrycznie wbudowaną pompę obiegową, naczynie ekspansyjne systemu zamkniętego oraz zawór bezpieczeństwa o nastawie $P_{\max} = 3,0 \text{ bar}$, a także sterownik pogodowy, impulsowany przez czujnik temperatury zewnętrznej, zamontowany na elewacji na wysokości 2,50 m n.p.t. Ponieważ kocioł posiada moc $\varnothing < 30 \text{ kW}$, pomieszczenie, w którym będzie on zamontowany, nie jest kotłownią

w myśl postanowień normy PN-B-02431-1:1999 „Ogrzewnictwo. Kotłownie na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania.” Kocioł posiada zamkniętą komorę spalania. Przewód spalinowo-powietrzny dn/Dn = 60/100 mm w konfiguracji C₃₃, wyprowadzony nad połac stropodachu budynku. Kondensat z kotła odprowadzany do neutralizatora i dalej do kanalizacji. Przewidywana ilość kondensatu – 13 dm³/dobę. Wentylacja bytowa nawiewna pomieszczenia przez kanał typ A/I 100x100 mm, wywiewna przez kanał ceramiczny 140x140 mm, uzbrojony w kratkę typ A/I 140x200 mm montowaną pod stropem pomieszczenia. Podgrzewacz wody ciepłej zabezpieczyć zaworem bezpieczeństwa P_{zał.} = 6 bar oraz naczyniem ekspansyjnym o poj. 8 dm³, PN10, T = 70 °C. Temperatura wody grzejnej w instalacji c.o. t₁/t₂ = 70/55 °C. Ze względu na mały zład nie przewiduję zmiękczacza jonowymiennego. Nastawy zaworów bezpieczeństwa oraz ciśnienia wstępne i maksymalne naczyń bezpieczeństwa podano w części obliczeniowej i graficznej dokumentacji. Przewody rozprowadzające instalacji centralnego ogrzewania przewiduję z polietylenu sieciowanego o maksymalnej temperaturze roboczej 80 i 90 °C i ciśnieniu 6 bar typ PEX-C z osłoną antydyfuzyjną, klasy 5. Rozprowadzenie przewodów przewidziano w warstwie izolacyjnej posadzki gr. 9,0 mm. Miejsca skrzyżowań przewodów c.o. z instalacją wody zimnej i ciepłej wykonać mijanką (c.o. dołem). Trasę przebiegu przewodów c.o. oznakować farbą na betonowej warstwie posadzki. Jako elementy grzejne w instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe typu FKV z wbudowaną wkładką zaworową Heimeier. Podejścia do grzejników wykonać w bruździe ściennej, wykorzystując styropianowe prowadnice rurociągów o rozstawie 50 mm. No podejściach do grzejników montować przyłącza kątowe z możliwością odcięcia przepływu o rozstawie 50 mm. Przy grzejnikach montować głowice termostaticzne z podłączeniem M30x1,5 i zakresie nastaw 8 ÷ 28 °C z możliwością całkowitego odcięcia. Do łączenia rurociągów stosować złącza zaciskowe z pierścieniem pełnym nasuwany praską. Instalację centralnego ogrzewania dokładnie przepłukać i poddać próbie ciśnieniowej na szczelność połączeń o wartości 6 bar.

4.5. Instalacja wentylacji mechanicznej.

Celem niniejszej instalacji jest stworzenie warunków sanitarnych w zakresie wymogów wentylacyjnych w pomieszczeniach. Bilans powietrza wentylacyjnego zawarto w części obliczeniowej projektu. Dla potrzeb wentylacji pomieszczeń: szatni damskiej, szatni męskiej i pomieszczenia rehabilitacji dobrano centralę rekuperacyjną zawieszaną, wewnętrzną, z wbudowaną automatyką KCX-500. Dogrzewanie powietrza przez nagrzewnicę elektryczną o mocy N = 2000 W.

W kompletacji dostawy dostarczany jest panel sterowania. Kanały i kształtki wentylacyjne typu spiro z blachy stalowej ocynkowanej. Konstrukcje zawieszów i podparów – systemowe typu KUP-SIK lub FISCHER. Izolacja kanałów nawiewnych gr. 20 mm, kanałów wywiewnych gr. 10 mm z elastycznej maty poliuretanowej lub z syntetycznego kauczuku. Nawiew i wywiew przez zawory na- i wywiewne. Po zakończeniu montażu dokonać regulacji hydraulicznej w celu uzyskania przepływów zgodnych z obliczeniowymi. Automatyka sterująca zgodnie z ofertą dostawcy urządzeń. Urządzenia należy zamontować zgodnie z DTR, wykonać rozruch i próby techniczne przed uruchomieniem instalacji, a następnie uruchomić instalację, wykonać regulację i pomiary skuteczności instalacji. Wszystkie urządzenia i instalacje podlegają badaniom wg. PN-78/B-10440 – „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Po zakończeniu wszystkich prac montażowych dokonać przeglądu, regulacji i pomiarów wszystkich urządzeń i instalacji. Z przeprowadzonych prób wykonać protokół zgodnie z PN-EN 12599:2002. Wywiew z pomieszczeń sanitarnych (10, 11, 13 i 18) przewidują za pomocą wentylatorów typu łazienkowego ze zwłoką czasową i czujnikiem wilgoci, załączanych włącznikiem oświetlenia. Nad kuchenką elektryczną w pomieszczeniu kuchni przewidują montaż typowego 3-stopniowego okapu kuchennego.

4.6. Instalacja klimatyzacji.

4.6.1. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest opracowanie projektu klimatyzacji dla pomieszczeń socjalno-bytowych projektowanego „Ośrodka wsparcia dla osób z zaburzeniami psychicznymi”. Podstawą konieczności opracowania tej instalacji jest Decyzja nr I/M/NS-NZ-183/439/2012 wydana przez Lubuskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Gorzowie Wielkopolskim, znak: NZ.9022.528.2017.KJ z dnia 2017-12-05.

Zakres projektu obejmuje:

- opis techniczny projektowanych rozwiązań,
- dobór urządzeń (jednostki wewnętrzne i zewnętrzne),
- lokalizację urządzeń,
- rozprowadzenie instalacji freonowej,
- wytyczne branżowe,
- zestawienie urządzeń i materiałów.

4.6.2. Parametry powietrza zewnętrznego i wewnętrznego

Tab. 1 Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego i zimowego wg normy PN-76/B-03240.

Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego	
Temperatura termometru suchego	30 ⁰ C
Wilgotność względna powietrza	45%
Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego	
Temperatura termometru suchego	-18 ⁰ C
Wilgotność względna powietrza	100%

Tab. 2 Wymagane parametry wewnątrz pomieszczenia wg normy PN-78/B-03421.

Parametry powietrza wewnętrznego	
Dla lata	24 ⁰ C
	52%
Dla zimy	20 ⁰ C
	55%

4.6.3. Rozwiązania techniczne.

4.6.3.1. Opis projektowanej instalacji klimatyzacji

Projektowana instalacja klimatyzacji dla Ośrodka dla osób z zaburzeniami psychicznymi Szprotawa oparta jest na systemie VRF firmy SAMSUNG. Jest to system o zmiennej objętości czynnika chłodniczego. Jego praca realizowana jest poprzez ciągłą regulację ilości strumienia czynnika krążącego układzie chłodniczym.

Do chłodzenia wybranych pomieszczeń w budynku zaprojektowano układ klimatyzacji freonowej ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego.

Zadaniem instalacji chłodzenia powietrza będzie odebranie zysków ciepła z pomieszczeń w strefie przebywania ludzi poprzez zastosowanie jednostek wewnętrznych pracujących na powietrzu obiegowym.

Projektowane agregaty VRF pracujące jako rewersyjne pompy ciepła realizują funkcję chłodzenia lub grzania dla całego układu. Sprężarki inwerterowe zastosowane w agregatach pozwalają na szybsze osiągnięcie zadanej temperatury w poszczególnych pomieszczeniach i utrzymanie zadanej

temperatury w okresach przejściowych przed początkiem sezonu grzewczego dla instalacji centralnego ogrzewania.

Dzięki zastosowaniu inwerterowego sterowania silnikiem wentylatora jednostki zewnętrznej, system zapewnia niski poziom hałasu, efektywne i szybkie schładzanie lub ogrzewanie, oraz niższe koszty eksploatacyjne związane z poborem mocy podczas pracy.

W każdym pomieszczeniu, w którym przewidziano dostarczenie chłodu/ciepła dobrano jedną jednostkę wewnętrzną typu ściennego.

Regulacja temperatury oraz ilości nawiewanego powietrza będzie możliwa poprzez indywidualne sterowniki bezprzewodowe.

Urządzenia wewnętrzne połączone będą z centralną jednostką zewnętrzną rurociągami z miedzi chłodniczej poprzez specjalny układ trójników systemowych VRF.

System DVM S Eco umożliwia budowanie instalacji chłodniczej o długości całkowitej do 300 metrów. Czynna długość instalację chłodniczą wynosi łącznie 160 m.

Przewyższenie instalacji między jednostką agregatem a jednostką wewnętrzną Samsung wynosi 50 m. Różnica wysokości pomiędzy jednostkami wewnętrznymi Samsung wynosi 30 m.

Do pomieszczenia serwerowni dobrano niezależny klimatyzator ścienny w systemie Split.

Zestawienie dobranych urządzeń:

Zestawienie urządzeń w systemie VRF				
L.p.	Numer pomieszczenia	Typ klimatyzatora	Symbol	Nominalna moc chłodzenia [kW]
1	17	ścienny	AM022JNVDKH/EU	2,2
2	16	ścienny	AM036JNVDKH/EU	3,6
3	15	ścienny	AM022JNVDKH/EU	2,2
4	14	ścienny	AM022JNVDKH/EU	2,2
5	9	ścienny	AM022JNVDKH/EU	2,2
6	8	ścienny	AM022JNVDKH/EU	2,2
7	7	ścienny	AM022JNVDKH/EU	2,2

8	26	ścienny	AM036JNVDKH/EU	3,6
9	23	ścienny	AM036JNVDKH/EU	3,6
10	22	ścienny	AM036JNVDKH/EU	3,6
11	21	ścienny	AM036JNVDKH/EU	3,6
12	19	ścienny	AM022JNVDKH/EU	2,2
13	18	ścienny	AM022JNVDKH/EU	2,2
14	-	agregat	AM120KXMDGH/EU	33,5
Zestawienie urządzeń w systemie Split				
1.	25	ścienny	AC026MNADKH/EU	2,6
2.	-	agregat	AC026MXADKH/EU	2,6

4.6.3.2. Agregaty skraplające DVM S Eco.

Agregat skraplający DVM S Eco umieszczony w pobliżu budynku należy posadzić na konstrukcjach wsporczych.

Jednostka zewnętrzna wyposażona została w inwerterowe sprężarki chłodnicze typu scroll SSC konstrukcji i produkcji SAMSUNG. Charakteryzują się one spiralą algebraiczną o zmiennej grubości, wtryskiem czynnika, niekonwencjonalnym kierowaniem napływu czynnika do przestrzeni roboczej, mniejszą objętością sprężarki i całego obiegu chłodniczego.

Wtrysk poprawia parametry energetyczne w trybie chłodzenia, zwiększa trwałość sprężarki, ale przede wszystkim poprawia diametralnie parametry urządzenia w trybie grzania.

Pozwala na zdefiniowanie granicznej gwarantowanej zewnętrznej temperatury pracy systemu SAMSUNG w trybie grzania na poziomie -25stC oraz utrzymanie jej jest na poziomie wydajności nominalnej (brak spadku wydajności) do temperatury zewnętrznej -7°C.

Układ wysterowania sprężarki pozwala na modulację wydajności (częstotliwości pracy) sprężarki w zakresie 14-160 Hz. W przypadku awarii jednej ze sprężarek system klimatyzacji pracuje w trybie awaryjnym z nieznacznie zmniejszoną mocą chłodniczą.

Jednostka zewnętrzna Samsung posiadają możliwość ręcznej lub automatycznej regulacji zmiany temperatury odparowania i skraplania czynnika chłodniczego poprzez wykorzystanie funkcji Eco.

Dodatkową zaletą agregatów jest ograniczenie poboru prądu w zakresie 100÷50% wartości nominalnej.

Rekomendowany dolny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi -5°C , a w trybie grzania do -25°C . Rekomendowany górny zakres pracy w trybie chłodzenia wynosi 48°C , a w trybie grzania do 26°C .

Agregat został wyposażony w wentylatory z poziomym wyrzutem umożliwiające swobodny przepływ powietrza. Zmieniona konstrukcja wentylatora zaprojektowana w oparciu o technologię CFD. Urządzenie dysponuje również możliwością ograniczenia poziomu mocy ciśnienia akustycznego poprzez zastosowanie trybu cichej pracy. Tryb aktywowany jest automatycznie i umożliwia redukcję hałasu o kolejno 3,5 i 7 db(A), albo uruchamiany na żądanie za pomocą styku bezpotencjałowego i wybranie konkretnej nastawy generowanego poziomu hałasu.

W momencie jednoczesnego zaniku napięcia dla jednostek zewnętrznych i wewnętrznych system klimatyzacji Samsung stosuje automatyczny restart urządzeń, w przypadku niejednoczesnego zaniku napięcia funkcja ta jest realizowana z poziomu sterownika DMS.

Wymiennik jednostki zewnętrznej zbudowany jest z rur chłodniczych o zróżnicowanych średnicach i nieregularnych rzędach oraz zmiennej gęstości lamel poprawiających wymianę ciepła. Lamlele dodatkowo pokryto podwójną warstwą powłok – hydrofilową i chroniącą wymiennik przed korozyjnym działaniem środowiska, o potwierdzonej trwałości przez okres 27 lat.

W agregatach DVM S Eco zastosowano innowacyjne chłodzenie modułów elektronicznych bezpośrednio przez instalację chłodniczą (ekonomizer). Zapewnia to stabilną pracę podzespołów sterujących niezależnie od warunków atmosferycznych.

Jednostki zewnętrzne posiadają certyfikat *EUROVENT* potwierdzający efektywność energetyczną oraz parametry proponowanych urządzeń.

W projekcie wykorzystano modele urządzeń w wersji rewersyjnej pompy ciepła (HP) zawarte w poniższym zestawieniu:

	AM120KXMDGHEU
Ilość [szt.]	1
Nominalna moc chłodnicza [kW]	33,5
Nominalna moc grzewcza [kW]	37,5
Moc elektryczna trybie chłodzenia [kW]	8,77
Moc elektryczna w trybie grzania [kW]	7,81
Współczynnik EER	3,82

Współczynnik COP	4,79
Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego [dB(A)]	59
Waga [kg]	155
Zakres temperatury pracy w trybie chłodzenia [°C]	-5~52
Zakres temperatury pracy w trybie grzania [°C]	-25~24

4.6.3.3. Jednostki wewnętrzne.

Dla powierzchni szpitalnej zaprojektowano jednostki typu ściennego o nominalnej mocy chłodniczej 2,2kW – 3,6kW . Jednostki wewnętrzne dobrano do pracy na biegu najwyższym.

Dokładna ilość, moc chłodnicza/grzewcza oraz lokalizacja jednostek wewnętrznych, zawarta jest na rzutach poszczególnych kondygnacji oraz w poniższym zestawieniu.

	Jednostki ściennie	
Model	AM022JNVDKH/EU	AM036JNVDKH/EU
Ilość	8	5
Nominalna moc chłodnicza [kW]	2,2	3,6
Nominalna moc grzewcza [kW]	2,5	4,0
Poziom ciśnienia akustycznego [dB(A)]	25/29/32	30/34/37
Waga [kg]	7,9	9,6

4.6.3.4. Systemy Split (CAC).

Do chłodzenia pomieszczenia Serwerowni zaprojektowano system klimatyzacji typu split (CAC).

Zestawienie systemów klimatyzacyjnych typu Split:

System	Kondygnacja	Jednostka zewnętrzna	Warunki nominalne		Jednostka wewnętrzna
			Moc chłodnicza [kW]	Moc grzewcza [kW]	
Serwerownia	1 (Parter)	AC026MXADKH/EU	1,1/2,6/3,4	1,0/3,3/4	AC026MNADKH/EU

Parametry jednostki zewnętrznej:

Model	AC026MXADKH/EU
Nominalna moc chłodnicza [kW]	1,1/2,6/3,4
Nominalna moc grzewcza [kW]	1,0/3,3/4
Współczynnik SEER	6,4
Współczynnik SCOP	4,0
Zakres temperatury pracy w trybie chłodzenia.	-15~50
Zakres temperatury pracy w trybie grzania.	-20~24
Waga [kg]	32,8

Parametry jednostki wewnętrznej:

Model	AC026MNADKH/EU
Nominalna moc chłodnicza [kW]	1,1/2,6/3,4
Nominalna moc grzewcza [kW]	1,0/3,3/4
Poziom ciśnienia akustycznego [dB(A)]	24/30/36
Waga [kg]	7,6

4.6.3.5. Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przed zabrudzeniem i zawilgoceniem.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Należy stosować rury chłodnicze zgodne z wymogami producenta systemu Samsung:

Stopień twardości i minimalna grubość przewodu chłodniczego

Średnica zewnętrzna (mm)	Minimalna grubość (mm)	Stopień twardości
6,35	0,70	Wyżarzane
9,52	0,70	
12,70	0,80	
15,88	1,00	
19,05	0,90	Ciągnione
22,22	0,90	
25,40	1,00	
28,58	1,10	
31,75	1,10	
34,92	1,21	
38,10	1,35	
41,28	1,43	
44,45	1,60	
50,80	2,00	
53,98	2,10	



- W przypadku przewodów o średnicy większej niż 19,05 należy stosować przewody miedziane typu ciągnionego (C1220T-1/2H lub C1220T-H). Użycie przewodów miedzianych typu wyżarzanych (C1220T-O) grozi ich pęknięciem z powodu niskiej odporności na ciśnienie, co może spowodować obrażenia ciała.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez roztaczanie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN

1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Połączenia instalacji do jednostek klimatyzacyjnych systemu DVM wykonać za pomocą fabrycznych trójników instalacyjnych typu Y „MXJ-YA” gwarantujących odpowiednie rozpręsy hydrauliczne czynnika chłodniczego. Bezpośrednie podłączenia do klimatyzatorów i agregatów wykonywać za pomocą połączeń kielichowych i fabrycznych nakrętek tłoczonych do rur chłodniczych.

Minimalna moc jednostek wewnętrznych, które powinny być włączone w układ chłodniczy i skomunikowane z agregatem wynosi 50% mocy nominalnej agregatu.

W przypadku przyszłościowej rozbudowy systemu, odejście instalacji na strefę wyłączoną z użytkowania należy zakończyć zaworami kulowymi zabezpieczonymi przed przypadkowym otwarciem i zaworami serwisowymi. Koniec przewodu chłodniczego należy zalutować.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwytów stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi.

Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym.

Trasy prowadzenia instalacji przewodów wykonać zgodnie z rysunkami zawartymi w części

Czynnikiem roboczym będącym nośnikiem energii jest ekologiczna mieszanina gazu R410A. Graniczne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniach (zgodnie z PN-EN 378) nie powinno przekraczać $0,44 \text{ kg/m}^3$.

4.6.3.6. Izolacja termiczna przewodów chłodniczych.

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421 np. Thermaflex AF lub Armaflex AC.

Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta.

Izolacja przewodów chłodniczych powinna spełniać poniższe wymogi:

Izolacja rury

Wybór izolacji rury czynnika chłodzącego

- ▶ Izolację rury gazowej i rury cieczowej należy wybrać z uwzględnieniem grubości izolacji dla poszczególnych wymiarów rur.
- ▶ Warunki standardowe: temperatura 30°C, maks. wilgotność 85%. Jeżeli wilgotność jest większa, należy zwiększyć wymiar o jeden stopień według poniższej tabeli.

Rura	Średnica rury chłodniczej	Izolacja (chłodzenie-ogrzewanie)		Komentarze
		Ogólne [30 °C, 85 %]	Wysoka wilgotność [30 °C, ponad 85%]	
		EPDM, NBR		
Rura cieczowa	Ø 6,35~Ø 9,52	9 mm	←	Odporność na wysokie temperatury powyżej 120°C
	Ø 12,7~Ø 50,80	13 mm	←	
Rura gazowa	Ø 6,35	13 mm	19 mm	
	Ø 9,52 ~ Ø 25,40	19 mm	25 mm	
	Ø 28,58 ~ Ø 44,45		32 mm	
	Ø 50,80	25 mm	38 mm	

Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji.

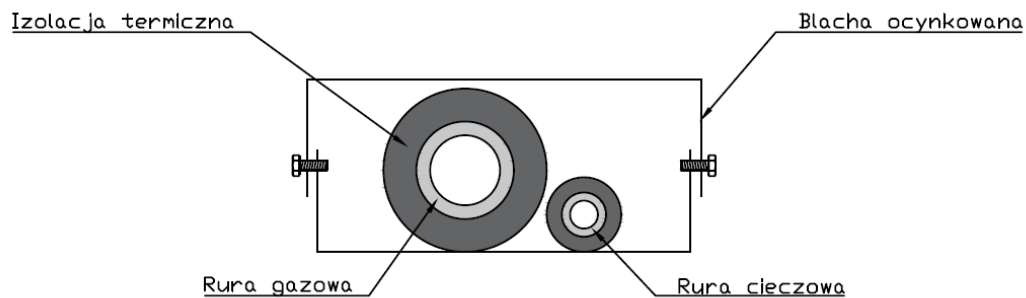
Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna, powinna być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55 mm lub w dodatkowej osłonie z kauczuku syntetycznego pomalowanego specjalną farbą do izolacji, zabezpieczającą przed wpływem słońca na starzenie się materiału.

Przykładowe zabezpieczenie rurociągów:



4.6.3.7. Instalacja odprowadzenia skroplin.

Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatorów przewodami skroplin Ø20 z rur PP łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną. Dozwolone jest odprowadzenie skroplin elastycznym węzłem do o zewnętrznej karbowanej powierzchni nadającej przewodowi odporność na załamania i uszkodzenia umożliwiając jednocześnie swobodne kształtowanie przebiegu odprowadzania skroplin z jednostki wewnętrznej, oraz wewnętrznej powierzchnia pozbawionej "karbów" umożliwiającej swobodny odpływ wody.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych, przewidziano grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 0,5-1% w kierunku podłączenia kanalizacji.

W przypadku braku możliwości zastosowania grawitacyjnego odpływu, skroplin odprowadzić z zastosowaniem pomp skroplin dedykowanych do jednostek wewnętrznych prod. Samsung.

Podłączanie do rur do pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbielalnych, umożliwiających ich okresowe czyszczenie. Prowadzenie rurociągów skroplin pod stropem podwieszać, za pośrednictwem obejm pełnych stalowych, z przekładką gumową. Obejmy podwieszać do stropu za pomocą prętów gwintowanych M6, kotwionych za pomocą dybli stalowych.

W przypadku prowadzenia skroplin wzdłuż ścian budynku należy instalować je w zamkniętych korytkach instalacyjnych z PCV.

Trasy przebiegu instalacji oraz średnice przewodów podano w części rysunkowej projektu.

4.6.3.8. System sterownia klimatyzacją.

Kontrola pracy systemu klimatyzacji odbywa się na dwóch poziomach, lokalnie za pomocą sterowników indywidualnych oraz centralnie za pomocą sterownika centralnego MCM-A300N.

Regulacja indywidualna.

Każdą z jednostek wewnętrznych (lub grupą) możemy sterować za pomocą sterownika przewodowego lub bezprzewodowego.

Regulacja pracy urządzeń prowadzona jest indywidualnie za pomocą sterowników bezprzewodowych.

Regulacja centralna.

Klimatyzacja sterowana jest centralnie, poprzez system BMS, który będzie obejmował monitorowanie i sterowanie urządzeń, poprzez jeden wspólny system nadrzędnego sterowania.

Sterownik centralny MCM-A300N:

- dotykowy 7-calowy wyświetlacz,
- menu użytkownika w języku polskim,
- kontrola maksymalnie do 128 jednostek wewnętrznych,
- ustawianie harmonogramów pracy,
- blokada sterowników,
- ograniczenia w użyciu wybranych funkcji z poziomu sterownika,
- kontrola stref,
- wyświetlanie historii błędów

4.6.3.9. Instalacja elektryczna.

Jednostki wewnętrznych należy zasilć w energię elektryczną poprzez przewody zasilające zgodnie z wytycznymi producenta. Komunikacja pomiędzy agregatem, a jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez przewód 2-żyłowy nieekranowany odporny na zewnętrzne i wewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne. W celu wykluczenia błędów przy adresowaniu jednostek lub po zaniku zasilania, agregaty posiadają funkcję automatycznego adresowania.

Systemy komunikacji SAMSUNG nie wymagają dublowania instalacji komunikacyjnej w przypadku stosowania sterowników centralnych lub interfejsów komunikacji w protokołach BMS. Łączna długość instalacji komunikacyjnych dopuszczalna jest do wartości 1000m. Instalację należy połączyć zgodnie z wytycznymi elektrycznymi i DTR producenta.

Agregaty należy wyposażyć w indywidualne zabezpieczenie nadprądowe zgodnie z wymogami producenta. Każdy moduł agregatów (zespół agregatów stanowiący jeden układ chłodniczy) powinien być wyposażony w licznik energii elektrycznej.

4.6.3.10. Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych.

Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia:

- urządzenia należy montować wypoziomowane w pionie i w poziomie zgodnie z wymogami producenta;
- urządzenia należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin;
- urządzenia należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji;
- uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji oraz certyfikat F-gazowy.

Montaż jednostek zewnętrznych – agregatów skraplających:

- Agregaty montować na konstrukcji wsporczej opartej na modułowym systemie podpór do ustawienia konstrukcji wsporczych np. na dachach płaskich
- Zapewnić odpowiednie mocowanie do konstrukcji uniemożliwiające przenoszenie drgań

4.6.3.11. Uruchomienie układu.

Po zakończonym montażu urządzeń i instalacji chłodniczej wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia testowego $3,8 \div 4,1$ MPa zgodnie z instrukcją instalacji producenta urządzeń. Przed rozpoczęciem próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Sprawdzenie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

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 zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,

- po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być zerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieuszczelności 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.

Następnie wykonać osuszanie próżniowe do ciśnienia – 785 mbar. Osuszania próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia, jednakże nie wcześniej niż po 150 minutach. Instalację napełnić czynnikiem chłodniczym naładowanym fabrycznie do sprężarki, a następnie dopełnić w ilości obliczonej do rzeczywistej długości instalacji, zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Po napełnieniu układów uruchomić poszczególne agregaty, za pomocą trybu testowego. W czasie próbnego ruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzenia skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Po zakończeniu procedury testowej sporządzić protokoły uruchomienia dla agregatu i każdego klimatyzatora, zawierające wszystkie parametry pomierzone podczas uruchomienia. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Uruchomienie, instalowanie, serwisowanie urządzeń musi być wykonywane przez uprawniony personel i firmy, tj. z certyfikatem producenta Samsung oraz F-gazowym.

Po uruchomieniu systemów właściciel/administrator urządzeń musi zarejestrować rzeczywistą dokładną ilość czynnika chłodniczego w Centralnym Rejestrze Operatorów Urządzeń i Systemów Ochrony Przeciwpożarowej (CRO) prowadzonym przez Instytut Chemii Przemysłowej. Ilość czynnika musi być w tym systemie na bieżąco ewidencjonowana (ewidencja każdej czynności serwisowej, ingerencji w obieg chłodniczy, wycieku, doładowania, odzysku, wymiany czynnika).

Wymagane jest sprawdzenie szczelności układu i ewidencja ilości czynnika chłodniczego w zależności od ilości czynnika w układzie:

- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 5 a 50 ton EqCO_2 czynnika: co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 2 lata (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został za-

instalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).

- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 50 a 500 ton EqCO_2 czynnika: co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem powyżej 500 ton EqCO_2 czynnika: co 3 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).

5. Zagadnienia bhp i p.poż.

Całość instalacji wykonana będzie z materiałów niepalnych i nierozprzestrzeniających ognia. Wszystkie przewody przechodzące przez przegrody oddzielenia pożarowego będą wykonane w klasie odporności ogniowej przegrody oddzielenia pożarowego. Przewiduje się montaż przepustów instalacyjnych w postaci wypełnień ppoż.: kołnierzy lub kaset.

6. Racjonalne gospodarowanie energią w projektowanych układach.

Racjonalne wykorzystanie energii w projektowanych układach instalacyjnych, jakimi dysponuje Inwestor, realizowane jest przez:

- zastosowanie współczynników przenikania ciepła przegród „U” równych lub lepszych od normatywnych,
- zastosowanie wysokosprawnych energetycznie urządzeń wentylacyjnych,
- zastosowanie w urządzeniach wentylacyjnych wysokosprawnych energetycznie wymienników ciepła,
- zastosowanie wysokosprawnych kotłów gazowych kondensacyjnych z zamkniętą komorą spalania o sprawności do 109%.

7. Wytyczne branżowe.

W trakcie wykonywania projektowanych instalacji przewiduję prace:

1) Budowlane:

- Wykonanie przebić przez stropy i ściany oraz, po wykonaniu instalacji, właściwe zabezpieczenie przejść z uwzględnieniem wymagań ochrony p.poż.,
- Wykonanie bruzd w ścianach i ich wypełnienie po ułożeniu przewodów oraz wykonanie tynków,
- Ułożenie przewodów w warstwach izolacyjnych podłogi,
- Wykonanie podparć i podwieszeń pod rurociągi prowadzone pod stropami oraz prowadzone na kondygnacji parteru i piętra.

2) Elektryczne:

- Wykonanie uziemienia urządzeń, rurociągów i konstrukcji stalowych,
- Wykonanie instalacji odgromowej wg. wytycznych branży elektrycznej,
- Zapewnienie zasilania elektrycznego urządzeń podanych w wyżej zamieszczonym „Zestawieniu ...”

8. Uwagi końcowe.

Lokalizację urządzeń i elementów instalacji przedstawiono w części rysunkowej. Szczegółowy dobór urządzeń i elementów instalacji będzie przeprowadzany na etapie projektu wykonawczego (PW). Instalacje mogą być realizowane wyłącznie w oparciu o właściwe projekty wykonawcze poszczególnych branż. Projekty te muszą być zgodne z niniejszym Projektem Budowlanym, warunkami Pozwolenia na Budowę oraz obowiązującymi przepisami branżowymi i warunkami technicznymi.

Wszelkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z:

- Prawem Budowlanym,
- Przepisami BHP i ochrony ppoż.,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. nr 75/02 z późniejszymi zmianami,
- Warunkami technicznymi COBRTI Instal, właściwymi dla danej instalacji,
- Aktualnymi przepisami i normami, wymienionymi pkt. 1.2. opisu.

Wymienione w tym opracowaniu normy służą informacji o wymaganiach, jakie powinny być spełnione. Przy realizacji instalacji należy sprawdzić aktualność wymienionych norm. Zastosowanie winne mieć postanowienia wynikające z aktualnego wydania danej normy wraz z jej zmianami lub normy zastępującej.

Całość prac budowlanych i montażowych powinna być wykonana zgodnie z wytycznymi dostawców poszczególnych technologii.

Wszystkie zastosowane przy wykonywaniu projektowanych instalacji wyroby budowlane (urządzenia, materiały) muszą posiadać stosowne atesty higieniczne, bezpieczeństwa, energetyczne i pożarowe i być dopuszczone do stosowania w budownictwie na terytorium RP.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach, wykazach, kosztorysach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu. Ewentualne rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.

Niniejsza dokumentacja jest ważna przez 3 lata. Po upływie tego czasu projekt należy ponownie zweryfikować przez uprawnionego projektanta.

Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim - Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. (Dz. U. nr 24 z dnia 23 lutego 1994 r.) z późniejszymi zmianami.

Żary, kwiecień 2018 r.

Projektował:

techn. Tadeusz Buśko

Upr. bud. 180/77/ZG

Specjalność instalacyjno-inżynierska

9. Zestawienie zapotrzebowania mocy cieplnej + dobór elementów grzejnych.

Numer pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Temperatura wewnętrzna °C	Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla ogrzewania	Dobór elementów grzejnych
- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -	- 5 -
1.	Szatnia męska	20	374	1x FKV 12-500x600
2.	Rehabilitacja	20	1518	3x FKV 12-500x700
3.	Hall	20	1592	2x FKV 22-500x800
4.	Suszareria	20	265	1x FKV 12-500x400
5.	Pralnia	20	151	1x FKV 12-500x400
6.	Szatnia damska	20	244	1x FKV 12-500x400
7.	Biuro kierownika	20	603	1x FKV 12-500x900
8.	Biuro księgowej, kadry	20	486	1x FKV 12-500x700
9.	Biuro	20	490	1x FKV 12-500x700
10.	W.C. damskie + niepełnosprawnych	20	572	1x FKV 12-500x800
11.	W.C. personelu	20	553	1x FKV 12-500x800
12.	Komunikacja	20	1710	2x FKV 12-500x900
13.	W.C. damskie	20	784	1x FKV 12-500x800
14.	Biuro psychologa	20	443	1x FKV 12-500x700
15.	Pokój wyciszeń	20	442	1x FKV 12-500x700
16.	Jadalnia	20	996	2x FKV 12-500x700
17.	Kuchnia	20	881	1x FKV 12-500x1200
18.	Zaplecze sanitarne	20	874	1x FKV 12-500x800
19.	Pokój pracownika socjalnego	20	640	1x FKV 22-500x700
20.	Magazyn sprzętu	5	---	nie ogrzewane – zyski ciepła
21.	Pomieszczenie wielofunkcyjne	20	861	1x FKV 12-500x1200
22.	Pomieszczenie wielofunkcyjne	20	574	1x FKV 12-500x800
23.	Pomieszczenie wielofunkcyjne	20	611	1x FKV 12-500x900
24.	Kotłownia	20	434	1x FKV 12-500x600
25.	Serwerownia	12	---	nie ogrzewane – zyski ciepła
26.	Sala ogólna	20	1208	2x FKV 12-500x900
27.	Magazyn podręczny	5	---	nie ogrzewany – zyski ciepła
Ogółem zapotrzebowanie mocy cieplnej do ogrzewania			17.306	

10. Wykaz zamawianych elementów – kocioł i jego uzbrojenie.

Oznaczenie na planie	Nazwa elementu – charakterystyka	Jednostka	Ilość
- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -
1.	Wiszący gazowy kocioł kompaktowy z palnikiem cylindrycznym do pracy z zasysaniem powietrza do spalania z zewnątrz ze zintegrowanym podgrzewaczem ze stali nierdzewnej o pojemności 46 dm ³ , moc znamionowa kotła $\dot{Q}_z = 6,5 \div 26,0$ kW z wbudowanym naczyniem wzbiorczym V = 10 dm ³ , dopuszczalne ciśnienie robocze 3,0 bar, wydajność stała wody użytkowej – 720 dm ³ /h, zużycie gazu GZ-41,5 B = 3,75 dm ³ /h, przewód spalinowo-powietrzny dn/Dn = 60/100 mm, sprawność kotła – do 98% (Hs)/109% (Hi), ze sterownikiem pogodowym i pompą obiegu, pobór mocy N = 95 W, U = 230 V/50 Hz, ilość kondensatu – 13 dm ³ /dobę, sterownik pogodowy Vitotronic 200, H02B	kpl.	1
1a.	Czujnik temperatury zewnętrznej (w kompletacji kotła)	szt.	1
2.	Urządzenie neutralizujące dla kotłów kondensacyjnych o mocy $\dot{Q} \leq 30$ kW z granulem neutralizującym	szt.	1
3.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 o średnicy kanału dolotowego d _o = 12 mm, króciec wlotowy ½”, króciec wylotowy ¾”, ciśnienie otwarcia P = 0,30 MPa = 3,0 bar, współczynnik $\alpha = 0,42$ (może być ewentualnie dostarczany z kotłem)	szt.	1
4.	Zawór bezpieczeństwa membranowy typ 2115, ϕ 15/ ϕ 20 mm, średnica kanału dolotowego d _o = 12 mm ze sprężyną o nastawie P = 6,0 bar = 0,6 MPa	szt.	1
5.	Pompa cyrkulacyjna do wody ciepłej Q = 0 ÷ 300 dm ³ /h, H = 0÷0,8 m H ₂ O, N = 2÷4,5 W, U = 1x230 V/50 Hz, I = 0,05 A, PN10, złączka gwintowana – ½”, gwint G1, korpus pompy – mosiądz (CuZn 40 Pb2), wirnik – stal nierdzewna, wał pompy – stal nierdzewna	szt.	1
6.	Regulator chodu z tarczą dobową	szt.	1
7.	Ciśnieniowe naczynie wzbiorcze D12, białe, PN10, T70 °C	szt.	1
8.	Armatura przepływowa ¾”	szt.	1
9.	Zawór do automatycznego napełniania zładu c.o. DN 15, P _{MAX.} = 10 bar, P _{MIN.} = 1,5 bar	szt.	1

10.	Zawór kulowy z kielichami gwintowanymi PN10, T 120 °C, DN 15	szt.	3
11.	J.w. lecz DN 25	szt.	3
12.	J.w. lecz DN 32	szt.	2
13.	Zawór zwrotny sprężynowy PN10, DN 15	szt.	1
14.	J.w. lecz DN25	szt.	1
15.	Filtr do armatury ciepłowniczej PN10, DN 25 z wkładem ze stali nierdzewnej	szt.	1
16.	Wąż giętki z półrubunkami DN 15, L = 200 mm, PN10 w oplocie metalowym	szt.	1
17.	Gazomierz mieszkaniowy G4, $Q_{\max.} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\min.} = 0,04 \text{ m}^3/\text{h}$, $Q_{\text{nom.}} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$, wlot – G 1 1/4", wylot – G1", rozstaw króćców – 130 mm	szt.	1
18.	Szafka gazowa zewnętrzna wisząca z tworzywa sztucznego wentylowana 600x600x250 mm	szt.	1
19.	Monozłącze do gazomierza G4 wg. wzoru Zakładu Gazowniczego właściwego terenowo	szt.	1
20.	Kurek gazowy kulowy z kielichami gwintowanymi DN 25, MOP 5	szt.	1
21.	Filtr do gazu z kielichami gwintowanymi i wkładem ze stali nierdzewnej DN 25, MOP 5	szt.	1

11. Wykaz zamawianych elementów systemu komina dwuściankowego, powietrzno-spalinowego z uszczelką dn/Dn = 60/100 mm.

L.p.	Oznaczenie elementu	Jednostka	Ilość
1.	Rura RT PSI L1000 INV dn/Dn 60/100	szt.	2
2.	Rura RT PSI L500 INV dn/Dn 60/100	szt.	1
3.	Czerpnia powietrza CV PSI INV dn/Dn 60/100	szt.	1
4.	Rozeta ścienna okrągła IP ø100	szt.	1
5.	Kołnierz przeciwdeszczowy RKP ø100	szt.	1
6.	Przepust dachowy 0 ÷ 5° typ PDI 0° ø100	szt.	1

12. Wykaz elementów wentylacji.

Numer elementu	Nazwa elementu wentylacyjnego	Norma lub katalog Producent	Obwód mm	Jednostka	Ilość	Powierzchnia m ²
<u>Nawiew do pomieszczenia kotła – układ 1N-00</u>						
Kanały z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,60 mm						
1N-01	Kratka wentylacyjna typ A/I 100x100 mm	-----	140	szt.	2	-----
1N-02	Prostka typ A/I 100x100, L = 600 mm	-----	400	szt.	1	0,24
1N-03	Kolano typ A, 100x100, R = 100 mm	-----	400	szt.	1	0,12
1N-04	Prostka typ A/I, 100x100, L = 1950 mm	-----	400	szt.	1	0,78
<u>Wywiew z pomieszczenia kotła – układ 1W-00</u>						
1W-01	Kratka wentylacyjna typ A/I 140x200 mm	-----	680	szt.	1	-----
1W-02	Istniejący kanał ceramiczny 140x140 mm – bez zmian	-----	560	szt.	1	-----
<u>Nawiew do pomieszczeń nr 1, 2, i 6 – układ 2N-00</u>						
Spiralne okrągłe kanały ocynkowane z zewnętrznymi karbami, grubość blachy – 0,50 mm						
2N-01	Czerpnia wentylacyjna z stali galwanizowanej ø 200 mm z siatką zabezpieczającą przed owadami	-----	628	szt.	1	-----
2N-02	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1900	-----	628	szt.	1	1,193
2N-03	Kolano BPL-200-90	-----	628	szt.	4	0,672
2N-04	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-900	-----	628	szt.	1	0,565
2N-05	Redukcja RSCL-C-200-160	-----	565	szt.	2	0,082
2N-06	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1160	-----	628	szt.	1	0,728
2N-07	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-260	-----	628	szt.	1	0,163
2N-08	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1300	-----	628	szt.	1	0,816
2N-09	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-4300	-----	628	szt.	1	2,700
2N-10	Redukcja RSCL-C-200-140	-----	534	szt.	1	0,086
2N-10A	Kanał wentylacyjny SPR-C-140-550	-----	440	szt.	1	0,242
2N-11	Kolano BPL-140-90	-----	440	szt.	2	0,194
2N-12	Kanał wentylacyjny SPR-C-140-3900	-----	440	szt.	1	1,716
2N-13	Kanał wentylacyjny SPR-C-140-3300	-----	440	szt.	1	1,452
2N-14	Zaślepka CSL-140	-----	440	szt.	1	0,031
2N-15	Nasadka siodłowa VPS-140-140-100	-----	-----	szt.	2	-----

2N-16	Nasadka siodłowa VPS-200-140-100	-----	-----	szt.	3	-----
2N-17	Zawór nawiewny KI-100	-----	-----	szt.	5	-----
2N-18	Centrala rekuperacyjna zawieszana, wewnętrzna z wbudowaną automatyką np.KCX 500 o nominalnym wydatku $V = 500 \text{ m}^3/\text{h}$, $U = 230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$, króćce $4 \times \varnothing 160$, sprawność $\eta = 91\%$, moc wentylatorów $N_w = 2 \times 155 \text{ W}$, moc wbudowanej grzałki elektrycznej $N_g = 2000 \text{ W}$, $a \times b \times c = 712 \times 522 \times 789 \text{ mm}$, sterownik cyfrowy, filtr powietrza zewnętrznego i wyciąganego, emisja dźwięku: do pomieszczenia – 31 dB, do kanału – 60 dB, waga 49 kg z wbudowanym kanałowym czujnikiem temperatury nawiewu (w kanale nawiewnym)	-----	-----	kpl.	1	-----
<u>Wywiew z pomieszczeń nr 1, 2 i 6 – układ 2W-00</u>						
Spiralne okrągłe kanały ocynkowane z zewnętrznymi karbami, grubość blachy 0,50 mm						
2W-01	Zawór wywiewny KSK-100	-----	-----	szt.	5	-----
2W-02	Nasadka siodłowa VPS-140-140-100	-----	-----	szt.	2	-----
2W-03	Nasadka siodłowa VPS-200-140-100	-----	-----	szt.	3	-----
2W-04	Zaślepka CSL-140	-----	440	szt.	1	0,031
2W-05	Kanał wentylacyjny SPR-C-140-3600	-----	440	szt.	1	1,584
2W-06	Kolano BPL-140-90	-----	440	szt.	1	0,097
2W-07	Kanał wentylacyjny SPR-C-140-2800	-----	440	szt.	1	1,232
2W-08	Trójkąt siodłowy segmentowy SPSL-200-140	-----	440	szt.	1	0,035
2W-09	Zaślepka CSL-160	-----	502	szt.	1	0,051
2W-10	Kanał wentylacyjny SPR-C-160-3700	-----	502	szt.	1	1,857
2W-11	Redukcja RSCL-C-200-160	-----	565	szt.	1	0,097
2W-12	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-480	-----	628	szt.	1	0,301
2W-13	Kolano BPL-200-90	-----	628	szt.	5	0,840
2W-14	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1500	-----	628	szt.	1	0,942
2W-15	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-150	-----	628	szt.	1	0,094
2W-16	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-1300	-----	628	szt.	1	0,816
2W-17	Redukcja RSCL-C-200-160	-----	565	szt.	2	0,082
2W-18	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-900	-----	628	szt.	1	0,565

2W-19	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-700	-----	628	szt.	1	0,440
2W-20	Kanał wentylacyjny SPR-C-200-2450	-----	628	szt.	1	1,539
2W-21	Wyrzutnia wentylacyjna ze stali galwanizowanej \varnothing 200 mm z siatką zabezpieczającą przed owadami	-----	628	szt.	1	-----
<u>Wywiew z pom. W.C. damskiego i niepełnosprawnych – układ 3W-00</u>						
3W-01	Wentylator typu łazienkowego ze zwłoką czasową i czujnikiem wilgoci \varnothing 100, L = 100 m ³ /h, ΔP = 40 Pa, N = 12 W, U = 230 V/50 Hz (załączany wyłącznikiem oświetlenia)	-----	-----	szt.	1	-----
3W-02	Istniejący kanał ceramiczny 140x140 mm, H = 3,78 m (bez zmian, wg. P.B. architektury)	-----	560	szt.	1	-----
<u>Wywiew z pom. personelu nr 11 – układ 4W-00</u>						
4W-01	Wentylator jak w poz. 3W-01	-----	-----	szt.	1	-----
4W-02	Istniejący kanał ceramiczny 140x140 mm, H = 3,73 m (bez zmian wg. PB architektury)	-----	560	szt.	1	-----
<u>Wywiew z pom. W.C. męskiego nr 13, układ 5W-00</u>						
5W-01	Wentylator typu łazienkowego ze zwłoką czasową i czujnikiem wilgoci \varnothing 125, L = 150 m ³ /h, ΔP = 40 Pa, N = 15 W, U = 230 V/50 Hz (załączany włącznikiem oświetlenia)	-----	-----	szt.	1	-----
5W-02	Wywiew dachowy typ A \varnothing 160 (wg. projektu budowlanego architektury)	-----	502	szt.	1	-----
<u>Wywiew z pom. kuchni nr 17 – układ 6W-00</u>						
6W-01	Okap kuchenny ze stali nierdzewnej z wbudowanym filtrem i wentylatorem, L=120 m ³ /h, N=50 W, U=230 V/50 Hz	-----	-----	szt.	1	-----
6W-02	Kanał wentylacyjny SPR-C-100-1500	-----	314	szt.	1	0,471
6W-03	Kratka wentylacyjna z przepustnicą KRD \varnothing 100 mm	-----	-----	szt.	1	-----
<u>Wywiew z pom. zaplecza sanitarnego nr 18 – układ 7W-00</u>						
7W-01	Wentylator jak w poz. 3W-01	-----	-----	szt.	1	-----
7W-02	Wywiew dachowy typ A \varnothing 160 (wg. projektu architektury)	-----	502	szt.	1	-----

13. Obliczenia.

13.1. Bilans wody zimnej dla potrzeb socjalno-bytowych.

Do obliczeń przyjęto:

- ilość pensjonariuszy $n_1 = 20$ osób, $q_1 = 40 \text{ dm}^3/\text{osobę}$
- ilość personelu $n_2 = 8$ osób, $q_2 = 30 \text{ dm}^3/\text{osobę}$
- powierzchnie zmywalne $F = 150 \text{ m}^2$, $q_3 = 1,8 \text{ dm}^3/\text{m}^2$

Średnie dobowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{DOB.ŚR.}} = (40 \times 20) + (8 \times 30) + (150 \times 1,8) = 1310 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{DOB.MAX.}} = 1310 \times 1,20 = 1572 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{H.ŚR.} = \frac{1572}{8} = 197 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{H.MAX.} = 197 \times 2,50 = 492 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie sekundowe określłam, uwzględniając normatywny wypływ wody z punktów czerpalnych:

Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość [szt.]	Normatywny wypływ wody [dm^3/s]	
			Jednostkowy	Łączny
1.	Zawór czerpalny	2	0,30	0,60
2.	Bateria umywalkowa	7	0,14	0,98
3.	Bateria zmywakowa	2	0,14	0,28
4.	Płuczka zbiornikowa	4	0,13	0,52
5.	Pralka automatyczna	1	0,26	0,26
6.	Pisuar	1	0,30	0,30
Razem:				2,93

$$\text{Przepływ obliczeniowy: } q = \sum q_n^{0,366} = 2,93^{0,366} = 1,48 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

13.2. Bilans wody zimnej dla potrzeb gaszenia pożaru w zarodku.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07-06-2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109, poz. 719 z 2010 r.), budynek należy wyposażyć w hydranty przeciwpożarowe DN25 o jednostkowym wydatku $q = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$. Jednoczesność działania dla 2 hydrantów, stąd zapotrzebowanie wody dla potrzeb gaszenia pożaru w zarodku $q_{p,poż.,wewn.} = 2 \times 1,0 = 2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

13.3. Wytypowanie przyłącza do budynku.

Przekrój przyłącza wodociągowego określam wg. zależności:

$$F = \frac{q}{V} [m^2], \text{ gdzie:}$$

F – pole przekroju przyłącza wodociągowego [m^2]

q – przepływ obliczeniowy, $q = 0,15 + 1,48 + 2,0 = 2,22 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,00222 \text{ m}^3/\text{s}$.

V – prędkość przepływu wody w przyłączy; $V = 1,50 \text{ m/s}$

Stąd:

$$F = \frac{0,00222 \text{ m}^3 / \text{s}}{1,50 \text{ m/s}} \times 10.000 = 14,8 \text{ cm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times F}{3,14}} = \sqrt{\frac{4 \times 14,8}{3,14}} = 4,3 \text{ cm}$$

Przewiduję budowę przyłącza wodociągowego PEHD (SDR 11), PN16, $d_e = 50 \times 4,6 \text{ mm}$, $d_i = 40,8 \text{ mm}$.

13.4. Wytypowanie wodomierzy.

13.4.1. Dla potrzeb socjalno-bytowych:

Przepływ obliczeniowy wodomierza:

$$q_w = 2q = 2 \times 1,48 = 2,96 \text{ dm}^3/\text{s} = 10,66 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przewiduję montaż wodomierza jednostrumieniowego do zabudowy poziomej, klasy C, o charakterystyce: DN20, $q_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_s = 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$, G1", $L_z = 190 \text{ mm}$.

13.4.2. Dla potrzeb gaszenia pożaru w zarodku.

Przepływ obliczeniowy wodomierza:

$$q_w = 2q = 2 \times 2,0 = 4,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przewiduję montaż wodomierza jednostrumieniowego do zabudowy poziomej klasy C o charakterystyce: DN32, $q_p = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $q_s = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $G1\frac{1}{2}"$, $L_z = 260 \text{ mm}$.

13.5. Wytypowanie zaworu pierwszeństwa.

Na odgałęzieniu dla potrzeb socjalno-bytowych montować zawór pierwszeństwa typ VV300/VV100, DN25, PN16 z połączeniami gwintowanymi.

Montaż zaworu w dowolnej pozycji, przed i za zaworem pierwszeństwa montować zawory odcinające.

13.6. Bilans wody ciepłej.

Zapotrzebowanie wody ciepłej przyjęto w wymiarze:

- pensjonariusze $n_1 = 20$ osób, $q_1 = 20 \text{ dm}^3/\text{osobę}$
- personel $n_2 = 8$ osób, $q_2 = 3,0 \text{ dm}^3/\text{osobę}$

Średnie dobowe zapotrzebowanie wody ciepłej:

$$G_{\text{DOB.ŚR.}} = (20 \times 20) + (8 \times 3) = 424 \text{ dm}^3/\text{d}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie wody ciepłej:

$$G_{\text{H.ŚR.}} = \frac{424}{8} = 53 \text{ dm}^3 / \text{h}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody ciepłej:

$$G_{\text{H.MAX.}} = 53 \times 2,50 = 132 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla przygotowania wody ciepłej:

$$\emptyset_{\text{DOB.ŚR.}} = 424 \times (60 - 10) \times 1,163 = 24,65 \text{ kW}$$

$$\emptyset_{\text{H.ŚR.}} = 53 \times (60 - 10) \times 1,163 = 3,08 \text{ kW}$$

$$\emptyset_{\text{H.MAX.}} = 132 \times (60 - 10) \times 1,163 = 7,68 \text{ kW}$$

13.7. Bilans ścieków sanitarnych.

Ilość ścieków sanitarnych równa się 100% ilości wody doprowadzonej do budynku dla potrzeb socjalno-bytowych, tj.:

$$Q_{\text{DOB.ŚR.}} = 1310 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{DOB.MAX.}} = 1572 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{H.ŚR.}} = 197 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{H.MAX.}} = 492 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Przepływ sekundowy obliczam metodą równoważników odpływu AWs:

Lp.	Przybór sanitarny	Ilość szt.	Równoważnik odpływu AWs	
			jednostkowy	łączy
- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -	- 5 -
1.	Umywalka	7	0,50	3,50
2.	Zlewozmywak	2	1,00	2,00
3.	Komplet ustępowy	4	2,50	10,00
4.	Pralka automatyczna	1	1,00	1,00
5.	Wpust podłogowy DN50	4	1,00	4,00
6.	Pisuar	1	0,50	0,50
Razem:				21,00

Przepływ obliczeniowy instalacji:

$$q_s = K \sqrt{AWs} = 0,5 \times \sqrt{21,0} = 2,29 \text{ dm}^3 / \text{s}$$

Przewiduję przyłącze kanalizacji sanitarnej PVC-U, klasy N, (SDR34) SN4, dy = 160x4,0 mm, di = 152 mm z rdzeniem litym.

13.8. Bilans wód opadowych i roztopowych z połaci dachu budynku.

Spływ wód opadowych i roztopowych z połaci dachu określam wg. zależności:

$$Q = \varphi \times \psi \times q \times F$$

gdzie: $\varphi = 1,0$, $q_{\text{wst.}} = 15 \text{ dm}^3/\text{sha}$, $q_{\text{max}} = 130 \text{ dm}^3/\text{sha}$

$$F = 332 \text{ m}^2 = 0,0332 \text{ ha}$$

Minimalny spływ wód opadowych i roztopowych:

$$Q_{15} = 1,0 \times 0,90 \times 15 \times 0,0332 = 0,45 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Maksymalny spływ wód opadowych i roztopowych:

$$Q_{130} = 1,0 \times 0,90 \times 130 \times 0,0332 = 3,88 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ilość odpływów dla deszczu miarodajnego 15':

$$Q_{15}^{15'} = \frac{0,45 \times 60 \times 15}{1000} = 0,41 \text{ m}^3 / 15'$$

Ilość odpływów dla deszczu nawalnego 15':

$$Q_{130}^{15'} = \frac{3,88 \times 60 \times 15}{1000} = 3,49 \text{ m}^3 / 15'$$

Odpływ roczny:

$$Q_R = 0,9 \times 0,6 \times 332 = 179,28 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Przepływ miarodajny do zwymiarowania systemu rynnowego (dla branży architektury):

$$Q_{30} = 1,0 \times 0,9 \times 300 \times 0,0332 = 8,96 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

13.9. Wentylacja mechaniczna.

13.9.1. Pomieszczenia szatni i rehabilitacji nr 1, 2 i 6, $t_w = +20^\circ\text{C}$.

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia m^2	Kubatura m^3	Nawiew m^3/h	Wywiew m^3/h	Krotność	Uwagi
1.	Szatnia męska	6,39	19,0	76	76	4	---
2.	Rehabilitacja	22,97	69,0	345	345	5	---
6.	Szatnia damska	5,68	17,0	68	68	4	---
Razem:				489	489	---	

Ilość powietrza z odzyskiem ciepła dla w/w pomieszczeń wynosi: $V_n = V_w = 489 \text{ m}^3/\text{h}$. Strata ciepła przy odzysku 90%:

$$Q_s = (489/3600) \times 1,2 \times 1,005 \times (20 - 16,2) = 0,62 \text{ kW}$$

Dla potrzeb wentylacji przewiduję centralę rekuperacyjną zawieszaną, wewnętrzną z wbudowaną automatyką np. KCX 500 o nominalnym wydatku $V = 500 \text{ m}^3/\text{h}$, $U = 230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$, króćce $4 \times \varnothing 160 \text{ mm}$, sprawność $\eta = 91\%$, moc wentylatorów $N_w = 2 \times 155 \text{ W}$, moc grzałki elektrycznej $N_g = 2000 \text{ W}$, $a \times b \times c = 712 \times 522 \times 769 \text{ mm}$.

13.9.2. W.C. damskie + niepełnosprawnych nr 10.

Powierzchnia – $F = 3,85 \text{ m}^2$. Kubatura – $V = 9,62 \text{ m}^3$. Ilość powietrza do wymiany: ustęp, $a = 50 \text{ m}^3/\text{h}$. Krotność wymiany powietrza $n = \frac{50}{9,62} = 5/h$. Nawiew przez infiltrację. Wywiew przez wentylator typu łazienkowego ze zwłoką czasową i czujnikiem wilgoci $\varnothing 100$, $L = 100 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 40 \text{ Pa}$, $N = 12 \text{ W}$, $U = 230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$, załączany włącznikiem oświetlenia.

13.9.3. W.C. personelu, nr 11.

Powierzchnia – $F = 2,34 \text{ m}^2$. Kubatura – $V = 5,85 \text{ m}^3$. Ilość powietrza do wymiany: ustęp, $a = 50 \text{ m}^3/\text{h}$. Krotność wymiany powietrza $n = \frac{50}{5,85} = 8/h$. Organizacja wentylacji jak w pom. nr 10.

13.9.4. W.C. męskie, nr 13.

Powierzchnia – $F = 6,69 \text{ m}^2$. Kubatura – $V = 16,73 \text{ m}^3$. Ilość powietrza do wymiany: 2x ustęp,

$a = 50 \text{ m}^3/\text{h}$, $L_N = L_W = 2 \times 50 = 100 \text{ m}^3/\text{h}$. Krotność wymiany powietrza $n = \frac{100}{16,73} = 6/h$. Na-

wiew przez infiltrację. Wywiew przez wentylator typu łazienkowego ze zwłoką czasową i czujnikiem wilgoci $\varnothing 125 \text{ mm}$, $L = 150 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta P = 40 \text{ Pa}$, $N = 15 \text{ W}$, $U = 230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$, załączany włącznikiem oświetlenia.

13.9.5. Kuchnia nr 17.

Powierzchnia – $F = 8,13 \text{ m}^2$. Kubatura – $V = 20,3 \text{ m}^3$. Ilość powietrza do wymiany: $a = 70 \text{ m}^3/\text{h}$.

Krotność wymiany powietrza $n = \frac{70}{20,3} = 3,5/h$. Nawiew przez infiltrację. Wywiew przez okap

zamontowany nad kuchenką elektryczną $L = 120 \text{ m}^3/\text{h}$, $N = 20 \text{ W}$, $U = 230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$.

13.9.6. Zaplecze sanitarne.

Powierzchnia – $F = 7,69 \text{ m}^2$. Kubatura – $V = 19,2 \text{ m}^3$. Ilość powietrza do wymiany: ustęp, $a = 50$

m^3/h . Krotność wymian powietrza $n = \frac{50}{19,2} = 2,6/h$. Organizacja wymiany powietrza jak w pom.

nr 10.

13.10. Bilans mocy cieplnej dla potrzeb c.o.

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z obliczeniami szczegółowymi wynosi: $\dot{Q}_{c.o.} = 17,306 \text{ kW}$.

13.11. Bilans mocy cieplnej dla potrzeb c.w.u.

Zgodnie z obliczeniami szczegółowymi wynosi:

$$\dot{Q}_{\text{DOB.ŚR.}} = 24,65 \text{ kW}$$

$$\dot{Q}_{\text{H.ŚR.}} = 3,08 \text{ kW}$$

$$\dot{Q}_{\text{H.MAX.}} = 7,68 \text{ kW}$$

Woda ciepła przygotowywana będzie przez kocioł w priorytecie

13.12. Wytypowanie jednostki kotłowej.

Przewiduję montaż wiszącego gazowego kotła kompaktowego z palnikiem cylindrycznym do pracy z zasysaniem powietrza do spalania z zewnątrz, ze zintegrowanym podgrzewaczem ze stali

nierdzewnej o pojemności 46 dm³. Moc znamionowa kotła $\emptyset_Z = 6,5 \div 26,0$ kW. Wbudowane naczynie wzbiorcze V = 10 dm³, dopuszczalne ciśnienie robocze – 3 bar, wydajność stała wody użytkowej – 7,20 dm³/h, zużycie gazu GZ-41,5 B = 3,75 m³/h, przewód spalinowo-powietrzny dn/Dn = 60/100 mm, sprawność kotła – do 98% (Hs)/109% (Hi). Kocioł uzbrojony w sterownik pogodowy i pompę obiegową. Elektryczny pobór mocy – 96 W. Ilość kondensatu – 13 dm³/dobę.

13.13. Urządzenie neutralizujące.

Przewiduję montaż urządzenia neutralizującego dla kotłów o mocy $\emptyset \leq 35$ kW.

13.14. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła c.o.

Największa trwała moc cieplna kotła – $\emptyset = 26,0$ kW.

Ciśnienie początku otwarcia $P_{po} = 0,3$ MPa (= 3,0 bar)

Ciepło parowania wody przy ciśnieniu $P_1 = 0,33$ MPa = 2135 kJ/kg

Wymagana przepustowość zaworu: $m = 3600 \times \frac{26}{2135} = 43,8 \text{ kg/h}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ 1915 (SYR) o średnicy kanału dolotowego $d_o = 12$ mm, króćcu wlotowym 1/2", króćcu wylotowym 3/4", współczynnika $\alpha = 0,42$ i ciśnieniu otwarcia $p = 0,30$

MPa. Powierzchnia przekroju kanału dopływowego: $A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \times 12^2}{4} = 113,04 \text{ mm}^2$.

Współczynnik $K_1 = 0,53$. Współczynnik $K_2 = 1,0$ (dla pary wodnej przy każdym ciśnieniu $K_2 = 1,0$). Sprawdzenie przepustowości zaworu wg. wzoru:

$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (P_1 + 0,10) = 10 \times 0,53 \times 1,0 \times 0,42 \times 113,04 \times (0,33 + 0,10) = 108,2$ kg/h > 43,8 kg/h.

13.15. Wytypowanie zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza wbudowanego wody ciepłej V = 46 dm³.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla urządzeń ciepłej wody, zasilanych czynnikiem grzeijnym do 165 °C, należy przeprowadzić w oparciu o wzór:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times P_1 - P_2) \times \gamma}}}$$

Gdzie: G – przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg. zależności

$$G = 0,16 \times V = 0,16 \times 46 = 7,4 \text{ kg/h}$$

$$\alpha_c - \text{współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa, } \alpha_c = 0,35 \alpha = 0,35 \times 0,38 = 0,133$$

α – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa wg. danych katalogowych wytwórcy podanych dla gazu, $\alpha = 0,38$ (zawór typu 2115 SYR)

P_1 – ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza – 6 bar

P_2 – ciśnienie na wylocie z zaworu (przy wylocie do atmosfery $P_2 = 0$ bar)

γ - ciężar objęściowy wody użytkowej w temperaturze dopuszczalnej tej wody,

$$t_{c.w.} = 55\text{ }^{\circ}\text{C}, \gamma = 985,6\text{ kg/m}^3$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 7,4}{3,14 \times 1,59 \times 0,133 \times \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 985,6}}} = 4,18\text{ mm}$$

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa typ 2115, $\varnothing 15/\varnothing 20$ mm, średnica kanału dolotowego $d_0 = 12$ mm ze sprężyną o nastawie 6 bar, maksymalny wyrzut wody – $3,3\text{ m}^3/\text{h}$.

13.16. Wytypowanie naczynia ekspansyjnego dla wody zimnej.

Przewiduję montaż naczynia DD8 o pojemności 8 dm^3 , PN10, $T = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ wraz z armaturą przepływową $\frac{3}{4}$ ".

13.17. Wytypowanie pompy cyrkulacyjnej wody ciepłej.

Przewiduję pompę DN15, $Q = 0 \div 0,3\text{ m}^3/\text{h}$, $H = 0 \div 0,8\text{ m H}_2\text{O}$, $N = 4,5\text{ W}$, $U = 230\text{ V}/50\text{ Hz}$, przyłącza $R\frac{1}{2}$, korpus – brąz (CuZnPb2).

13.18. Obciążenie cieplne pomieszczenia kotłowni.

Moc cieplna kotła $\varnothing_k = 26,0\text{ kW}$.

Kubatura pomieszczenia $V = 5,45 \times 2,5 = 13,62\text{ m}^3$

Obciążenie cieplne pomieszczenia: $q = \frac{26\text{ kW}}{13,62\text{ m}^3} = 1,91\text{ kW/m}^3 < 4,65\text{ kW/m}^3$

Warunek $q \leq 4,65\text{ kW/m}^3$ nie musi być spełniony, ponieważ kocioł posiada zamkniętą komorę spalania i pobiera powietrze do spalania z zewnątrz. Ponadto kocioł o mocy cieplnej $\varnothing < 30\text{ kW}$ może być montowany w pomieszczeniu, które w myśl PN-B-02431-1:1999 nie jest kotłownią. Konfiguracja kanału spalinowo-powietrznego C_{33} .

Warunek jest spełniony.

13.19. Obliczenie ilości powietrza do spalania.

Ilość gazu GZ-41,5 zużywanego przez kocioł – B = $3,75\text{ m}^3/\text{h}$. Teoretyczna ilość powietrza, niezbędnego do spalania gazu $L_{\min.} = 9,52\text{ m}^3/\text{m}^3$. Stąd ilość powietrza niezbędnego do spalania ga-

zu: $V_{SP} = 9,52 \times 3,75 = 35,7 \text{ m}^3/\text{h}$, które dostarczone będzie przez kanał spalinowo-powietrzny $dn/Dn = 60/100 \text{ mm}$.

13.20. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.

Pomieszczenie, w którym zamontowany jest kocioł gazowy, wymaga zapewnienia wentylacji o krotności $n = 4 \div 6/\text{h}$. Ilość powietrza na- i wywiewnego: $L_N = L_W = (2 \div 4) \times 13,62 = 27,24 \div 54,48 \text{ m}^3/\text{h}$. Nawiew przez kanał o powierzchni: $F = \frac{27,24 \div 54,48}{3600 \times 1,0} = 0,0075 \div 0,015 \text{ m}^2$.

Przyjęto kanał typ A/I o wym. $100 \times 100 \text{ mm}$ i powierzchni $F = 0,01 \text{ m}^2$. Wywiew przez istniejący kanał ceramiczny $140 \times 140 \text{ mm}$, na którym bezpośrednio pod stropem montować kratkę typ A/I, $140 \times 200 \text{ mm}$.

Warunek jest spełniony.

13.21. Wytapowanie gazomierza.

Dla przewidywanego zużycia gazu przez kocioł przewiduję montaż gazomierza o charakterystyce: typ G4, obciążenie maksymalne – $6 \text{ m}^3/\text{h}$, obciążenie minimalne – $0,04 \text{ m}^3/\text{h}$, obciążenie nominalne – $4 \text{ m}^3/\text{h}$, króćce: wlot – $G1\frac{1}{4}$, wylot – $G1$ o rozstawie 130 mm . Wraz z gazomierzem zamontować monozłącze wg. wzoru Zakładu Gazowniczego.

13.22. Przewidywane zużycie gazu GZ-41,5.

Dla potrzeb ogrzewania:

Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania:

$$Q_R = \frac{0,95 \times 24 \times 17,306 \times 230 \times 1,0}{[20 + (-18)]} = 90.752,66 \text{ kWh} / \text{rok}$$

$$B_{c.o.} = \frac{90.752,66 \text{ kWh} / \text{r}}{9,12 \text{ kW} / \text{m}^3} = 9.950 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

Dla potrzeb wody ciepłej:

$$B_{c.w.} = \frac{424 \times 1,16 \times 240 \times (60 - 10)}{9,12 \times 0,98} = 790 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Zużycie gazu w ciągu roku:

Miesiąc	Zużycie gazu GZ-41,5			Uwagi
	c.o.	c.w.u.	Razem	
I	1 990,00	65,00	2 055,00	I Kwartał B = 5465 m ³ = 50,9%
II	1 990,00	65,00	2 055,00	
III	1 290,00	65,00	1 355,00	
IV	600,00	65,00	665,00	II Kwartał B = 795 m ³ = 7,4%
V	0,00	65,00	65,00	
VI	0,00	65,00	65,00	
VII	0,00	65,00	65,00	III Kwartał B = 195 m ³ = 1,8%
VIII	0,00	65,00	65,00	
IX	0,00	65,00	65,00	
X	800,00	65,00	865,00	IV Kwartał B = 4285 m ³ = 39,9%
XI	1 290,00	65,00	1 355,00	
XII	1 990,00	75,00	2 065,00	
Σ	9 950,00	790,00	10 740,00	