

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt: ROZBIÓRKA FRAGMENTÓW WTÓRNYCH I PRZEBUDOWA ZABYTKOWYCH ZABUDOWAŃ OFICYN PRZY BUDYNKU DWORSKIM W ŁODYGOWICACH W RAMACH REWITALIZACJI KOMPLEKSU ZAMKOWO- PARKOWEGO W ŁODYGOWICACH I UTWORZENIA CENTRUM AKTYWNOŚCI LOKALNEJ

Część: - WEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA, C.W.U. ORAZ KANALIZACJI SANITARNEJ
- INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
- TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ
- WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU
- WENTYLACJA MECHANICZNA


Adres: Łodygowice, działka nr 5061

Inwestor: Urząd Gminy w Łodygowicach
43-325 Łodygowice, ul. Piłsudskiego 75

Projektant: mgr inż. Maciej Papiurek
Upr. bud. nr SLK/0090/POOS/03


mgr inż. Maciej Papiurek
Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności: instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych
i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
nr SWId. SLK/0090/POOS/03

Sprawdzający: mgr inż. Andrzej Demczyszyn
Upr. bud. nr 10/80/BB


mgr inż. Andrzej Demczyszyn
Upr. nr 10/80/BB z § 13 ust. 1 pkt. 4B. b.
43-360 BYSTRA ŚLĄSKA
ul. Konwaliowa 6

Zawartość opracowania

Opis techniczny.

1. DANE PODSTAWOWE INWESTYCJI.....	3
2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI SANITARNEJ.....	3
2.1. Instalacja wody p.pož.....	3
2.2. Instalacja wody zimnej.....	5
2.3. Instalacja ciepłej wody użytkowej.....	6
2.4. Kanalizacja sanitarna.....	6
2.4.1. Kanalizacja sanitarna prowadzona poza budynkiem.....	7
2.4.2. Roboty ziemne.....	7
2.4.3. Próby szczelności.....	7
3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ CEPLA TECHNOLOGICZNEGO.....	8
3.1. Rozwiązania projektowe.....	8
3.2. Grzejniki i pętle ogrzewania podłogowego.....	9
3.3. Rurociągi i armatura.....	9
3.4. Izolacja rurociągów.....	9
4. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ.....	10
4.1. Dobór urządzeń.....	11
4.2. System odprowadzenia spalin.....	12
4.3. Wentylacja pomieszczenia kotłowni.....	12
4.4. Uwagi i zalecenia.....	12
5. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU.....	13
5.1. Zestawienie odbiorników gazu.....	13
5.2. Dane wyjściowe do projektowania.....	13
5.3. Roboty montażowe.....	14
5.4. Zabezpieczenie pomieszczeń (system „ASBiG”).....	14
5.5. Próby szczelności i odbiór instalacji gazu.....	14
5.6. Uwagi.....	15
5.7. Zestawienie podstawowych materiałów.....	15
6. WENTYLACJA MECHANICZNA.....	17
6.1. Rozwiązania projektowe.....	17
6.2. Wydajność powietrza w układach wentylacyjnych.....	17
6.3. Elementy nawiewne i wywiewne.....	18
6.4. Kanały wentylacyjne.....	18
6.5. Próba szczelności i wydajności.....	18
6.6. Izolacja kanałów.....	19
6.7. Zabezpieczenia p.pož.....	19
6.8. Zestawienie podstawowych materiałów.....	19

Część rysunkowa.

- Rys. nr IS-1 Wewn. instalacja wod-kan – Rzut przyziemia
- Rys. nr IS-2 Wewn. instalacja wod-kan – Rzut parteru
- Rys. nr IS-3 Wewn. instalacja wod-kan – Rzut piętra
- Rys. nr IS-4 Rozwinięcie instalacji p.poż.
- Rys. nr IS-5 Wewn. instalacja c.o. – Rzut przyziemia
- Rys. nr IS-6 Wewn. instalacja c.o. – Rzut parteru
- Rys. nr IS-7 Wewn. instalacja c.o. – Rzut piętra
- Rys. nr IS-8 Wewn. instalacja gazu oraz technologia kotłowni - Rzut
- Rys. nr IS-9 Schemat technologiczny kotłowni gazowej
- Rys. nr IS-10 Wentylacja mechaniczna - Rzut parteru
- Rys. nr IS-11 Wentylacja mechaniczna - Rzut piętra
- Rys. nr IS-12 Wentylacja mechaniczna - Przekrój A-A
- Rys. nr IS-13 Wentylacja mechaniczna - Przekrój B-B
- Rys. nr IS-14 Wentylacja mechaniczna - Przekrój C-C
- Rys. nr IS-15 Wentylacja mechaniczna - Przekrój D-D
- Rys. nr IS-16 Wentylacja mechaniczna - Przekrój E-E
- Rys. nr IS-17 Wentylacja mechaniczna - Przekrój F-F

OPIS TECHNICZNY

1. DANE PODSTAWOWE INWESTYCJI

Inwestor

Urząd Gminy w Łodygowicach
43-325 Łodygowice, ul. Piłsudskiego 75

Adres inwestycji:

Łodygowice, działka nr 5061

Podstawa opracowania:

- ✓ zlecenie inwestora
- ✓ podkłady architektoniczno-budowlane
- ✓ uzgodnienia międzybranżowe
- ✓ obowiązujące przepisy techniczno-budowlane
- ✓ wytyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej

Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt wewnętrznych instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania oraz wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla tematu "Rozbiórka fragmentów wtórnych i przebudowa zabytkowych zabudowań oficyn przy budynku dworskim w Łodygowicach w ramach rewitalizacji kompleksu zamkowo-parkowego w Łodygowicach i utworzenia centrum aktywności lokalnej" w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia na budowę. Instalacje wewnętrzne mogą być realizowane jedynie na podstawie odpowiednich projektów wykonawczych. Projekty wykonawcze muszą być zgodne z warunkami pozwolenia na budowę oraz obowiązującymi przepisami, normami i wymaganiami technicznymi.

Wszystkie instalacje należy wykonać zgodnie z:

- ✓ Prawem budowlanym
- ✓ Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- ✓ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- ✓ Instrukcjami odnoszącymi się do poszczególnych instalacji, Polskimi Normami oraz zgodnie ze sztuką budowlaną i wiedzą techniczną

2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA I KANALIZACJI SANITARNEJ

2.1. Instalacja wody p.poż.

Ze względu na instalację wody bytowej wykonaną z rur polipropylenowych za zestawem wodomierzowym na instalacji wodociągowej dla budynku przeznaczonej do celów bytowych należy zabudować zawór pierwszeństwa podciśnieniowy o średnicy DN 50 mm odcinający instalację wody bytowo-gospodarczej w wypadku spadku ciśnienia. Rozwiązanie to pozwala utrzymać wymaganą wysokość ciśnienia na instalacji wody p.pożarowej.

Instalację p.poż. projektuje się z rur stalowych o średnicy DN 50 mm. Zawory hydrantowe o średnicy 25 mm z węzłem półsztywnym o długości 30 mb montować w szafkach hydrantowych naściennych. Zawory hydrantowe muszą być zabudowane na wysokości $1,35 \pm 0,1$ m od poziomu podłogi. Instalacja biegnąca po ścianach i pod stropem na wierzchu musi być wykonana w całości z rur stalowych ocynkowanych. Rozmieszczenie hydrantów p.poż. pokazano na rysunkach.

Obliczenia hydrauliczne instalacji wodociągowej ze względu na wymagania ochrony p.poż.

Obliczenie strat ciśnienia wykonano stosując wzór Hazena-Williamsa:

$$\Delta p = 6,05 \times 10^5 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times d^{-4,8} \times I$$

gdzie:

Δp – straty ciśnienia [bar]

Q – natężenie przepływu [l/min]

C – stała przewodu

d – średnica wewnętrzna przewodu [mm]

I – długość zastępcza odcinka przewodu

Straty ciśnienia instalacji w najbardziej niekorzystnym punkcie wynoszą:

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3$$

$$\Delta p_1 = 6,05 \times 10^5 \times 135^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 50,3^{-4,8} \times 79,1 = 0,404$$

$$\Delta p_2 = 6,05 \times 10^5 \times 75^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 34,4^{-4,8} \times 11,0 = 0,117$$

$$\Delta p_3 = 6,05 \times 10^5 \times 75^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 25,7^{-4,8} \times 2,3 = 0,100$$

$$\Delta p = 0,621 \text{ [bar]} = 6,33 \text{ [m H}_2\text{O]}$$

Ciśnienie na zaworze hydrantowym w zależności od przepływu wyraża się wzorem:

$$Q = K \sqrt{10P}$$

gdzie:

Q – natężenie przepływu [l/min]

K – stała hydrantu (dla dyszy prądownicy 10mm; $K=44$)

P – wymagane ciśnienie [MPa]

Wymagane wysokość ciśnienia na zaworze hydrantowym wynosi: $P = 0,20$ [MPa]

Wysokość geometryczna instalacji wynosi: $H = 7,0$ m

Strata ciśnienia na zaworze antyskażeniowym EA251 $H_{ZA} = \sim 0,5$ [m H₂O]

Wysokość ciśnienia wymagana na zasilaniu instalacji p.poż. wynosi:

$$H_{p,poż.} = 6,33 + 0,5 + 7,0 + 20,4 = 34,23 \text{ [m H}_2\text{O]}$$

Wymagana wysokość ciśnienia na zasilaniu instalacji p.poż. wynosi **0,34 [MPa]**

Strata ciśnienia na wodomierzu Dn 40 mm $H_w = \sim 1,5$ [m H₂O]

Strata ciśnienia na zaworze antyskażeniowym głównym $H_A = \sim 8,0$ [m H₂O]

Wysokość ciśnienia dyspozycyjnego dla potrzeb p.poż. wynosi:

$$H = 43,73 \text{ [m H}_2\text{O]} = \mathbf{0,44 \text{ [MPa]}}$$

Zestaw hydroforowy

Dla utrzymania wymaganego ciśnienia w instalacji zaprojektowano zestaw hydroforowy o parametrach technicznych:

Wydajność = 7,2 [m³/h]

Ciśnienie na wylocie = 4,5 bar

2.2. Instalacja wody zimnej

Ilość wody na cele p.poż.

Przepływ obliczeniowy $Q_{p.poż.} = 2,0$ [dm³/s] (2 pracujące hydranty $\phi 25$)

Obliczeniowy przepływ instalacji wodociągowej (wg PN-B-01706)

<i>Rodzaj punktu czerpalnego</i>	<i>Ilość [szt.]</i>	<i>Normatywny wypływ wody qn [dm³/s]</i>
Umywalka	9	0,14 × 9 = 1,26
Zlewozmywak	9	0,14 × 9 = 1,26
WC (płuczka zbiornikowa)	6	0,13 × 6 = 0,78
Wanna (lub natrysk)	2	0,30 × 2 = 0,60
Pisuar	1	0,30 × 1 = 0,30
Zawór ze złączką do węża	2	0,30 × 2 = 0,60
Razem qn		4,80

$$q_{obl} = 0,682 \times (\sum qn)^{0,45} - 0,14 = 1,24 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Przepływ obliczeniowy dla instalacji wodociągowej na cele bytowo-gospodarcze dla budynku wynosi $Q_{BYT-GOSP} = 1,24$ [dm³/s]

Główne przewody rozdzielcze należy prowadzić pod stropem w piwnicy. Podejścia do punktów poboru schować w bruzdach ściennych lub zamaskować płytami gipsowo-kartonowymi. Przy rozgałęzieniach od przewodów rozdzielczych projektuje się zabudowę zaworów odcinających kulowych aby umożliwić odcięcie od instalacji poszczególnych węzłów sanitarnych. Usytuowanie zaworów powinno umożliwiać łatwy dostęp do nich.

Wewnętrzną instalację wodociągową wykonać z rur polipropylenowych grubościennych łączonych przez zgrzewanie PP-R typ 3. Montaż przewodów oraz wykonanie mocowań prowadzić należy ściśle według wytycznych i instrukcji producenta. Przewody wody zimnej w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem wilgoci na ściankach rur należy zaizolować otuliną poliuretanową o grub. 9 mm. Rury wykonane z tworzyw sztucznych łączyć z zaworami i bateriami za pomocą fabrycznych złączek stal-PE. Przejścia przewodów przez ściany budynku wykonać w tulejach ochronnych z PVC lub w fabrycznych osłonach z wełny mineralnej. Na przewodach rozdzielczych przy rozgałęzieniach zabudować należy zawory kulowe odcinające.

Przed zakryciem i zaizolowaniem wszystkie przewody muszą być poddane próbie ciśnieniowej. Wartość ciśnienia próbnego wynosi 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego. Próbę należy przeprowadzić w trzech etapach, jako próbę wstępną, główną i końcową. Podczas próby wstępnej należy stosować ciśnienie próbne 1,5-raza większe od wartości ciśnienia roboczego. Ciśnienie musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w

odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara oraz nie mogą wystąpić nieszczelności w instalacji. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Przez okres 2 godzin ciśnienie odczytane po próbie wstępnej nie może się obniżyć więcej niż 0,2 bara. Próbę końcową wykonać w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych. Na przemian wytwarzane jest ciśnienie 10 i 1 bar. Wynik próby uważa się za pozytywny jeżeli w żadnym miejscu na instalacji nie wystąpiły nieszczelności. Montaż przewodów i kształtek należy wykonać ściśle według instrukcji i wytycznych producenta. Rozprowadzenie rurociągów pokazano na rysunkach. **UWAGA! Szczegółowe rozwiązania, średnice przewodów, armaturę odcinającą należy dobrać w projekcie wykonawczym na podstawie kompletnych obliczeń hydraulicznych.**

2.3. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie c.w.u. przewidziano w oparciu o podgrzewacz ciepłej wody użytkowej o pojemności 300 [dm³] usytuowany w pomieszczeniu kotłowni. Instalację ciepłej wody użytkowej wykonać z rur polipropylenowych grubościennych łączonych przez zgrzewanie PP-R typ 3 PN20 przeznaczonych do instalacji wody ciepłej. Montaż rur wykonać ściśle według wytycznych i instrukcji producenta dobranego systemu. Podejścia pod przybory prowadzić w bruzdach ściennych. Przewody c.w.u. należy przed zamontowaniem izolować cieplnie za pomocą łupin z twardej pianki poliuretanowej zgodnie z normą PN-/B-02421:1999 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. Zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rozprowadzenie rurociągów pokazano na rysunkach. Rury z tworzywa sztucznego łączyć z zaworami i bateriami za pomocą fabrycznych złączek stal-PE. Próby ciśnieniowe wykonać według opisu jak dla instalacji wody zimnej. **UWAGA! Szczegółowe rozwiązania, średnice przewodów, armaturę odcinającą oraz urządzenia technologiczne należy dobrać w projekcie wykonawczym na podstawie kompletnych obliczeń hydraulicznych.**

2.4. Kanalizacja sanitarna

Przeptyw obliczeniowy dla kanalizacji w oparciu o normę PN-92/B-01707 „Instalacje kanalizacyjne – wymagania w projektowaniu”.

Przybory sanitarne	Ilość [szt.]	Równoważnik odpływu AWs
Umywalka	9	0,5 × 9 = 4,5
Zlewozmywak	9	1,0 × 9 = 9,0
WC	6	2,5 × 6 = 15,0
Pisuar	1	0,5 × 1 = 0,5
Wpust podłogowy d=50	6	1,0 × 6 = 6,0
Razem AWs		35,0

$$q_s = K \times \sqrt{AWs} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$K = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ – dla budynków biurowych}$$

$$Q_s = 0,5 \times \sqrt{35} = 2,96 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Ścieki gospodarczo-bytowe z budynku odprowadzane są do istniejącej kanalizacji sanitarnej poprzez kanały odpływowe usytuowane pod posadzką. Instalację kanalizacji

sanitarnej wykonać z rur kielichowych PVC łączonych na wcisk z uszczelką. Poziome odcinki kanalizacji prowadzone pod posadzką przyziemia należy wykonać z rur kielichowych PVC-U ze ściankami o strukturze litej z wydłużonym kielichem łączonych na wcisk z uszczelką i ułożyć w gotowym wykopie na podsypce piaskowej o grubości 20 cm. Rury zasypać piaskiem na wysokość 20 cm ponad wierzch przewodu. Podczas montażu należy zwracać uwagę na czystość końcówek przy wykonywaniu połączeń oraz na ułożenie przewodów na całej długości na wyrównanej podsypce piaskowej. Przejścia przez elementy konstrukcyjne fundamentów należy wykonać w rurach ochronnych.

Przybory sanitarne montować należy na typowych kasetach montażowych przy ściankach gipsowych lub na typowych uchwytych przy ścianach murowanych w zależności od aranżacji pomieszczeń. Półpiony zakończyć zaworami napowietrzającymi dla kanalizacji. Wszystkie podłączenie do instalacji kanalizacyjnej muszą być wykonane poprzez zamknięcia wodne (syfony). Rozgałęzienia od pionów i podejścia pod przybory sanitarne należy prowadzić ze spadkami min. 2 %.

2.4.1. Kanalizacja sanitarna prowadzona poza budynkiem

Instalację kanalizacji prowadzoną na zewnątrz budynku w wykopach wykonać z rur kielichowych PVC-U ze ściankami o strukturze litej z wydłużonym kielichem łączonych na wcisk z uszczelką. Kanały o średnicy 160 mm prowadzić ze spadkami min. 2%. Przy zmianach kierunku trasy zabudować studnie kanalizacyjne rewizyjne o średnicach $\phi 425$ mm. Wysokości studzienek należy dostosować do sytuacji w terenie. Kinety studni posiadają nastawne kielichy z możliwością regulacji kątów wylotów co umożliwi precyzyjne dostosowanie do kątów załamania w terenie. Przejścia przez ścianę należy wykonać szczelnie. Sposób układania kanałów z rur PVC winien poznać wykonawca przed przystąpieniem do robót. Szczegóły wykonania podaje w swoich informatorach producent kanałów i studzienek. Przy montażu złączy kielichowych należy zwracać uwagę na czystość końcówek, prawidłowe umieszczenie uszczelek gumowych, liniowość układanej kanalizacji i prawidłowy spadek. Przy wsuwaniu rur w kielichy uważać by nie uszkodzić ścianek wsuwanej rury.

2.4.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne prowadzić na odkład z zastosowaniem deskowania wykopu. Prace prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, przestrzegając przepisów BHP i zgodnie z obowiązującymi normami dotyczącymi zabezpieczenia wykopów. Prace należy wykonywać w terenie otwartym mechanicznie a w rejonach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym ręcznie. Przewody w miejscach kolizji należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a prace wykonywać pod nadzorem właściciela lub administratora istniejącego uzbrojenia podziemnego. Szerokość dna wykopu winna wynosić: ϕ zewnętrzne rury + minimum 2*20 cm. Głębokość wykopu ma być o 20 cm większa od głębokości ułożenia kanalizacji. Przewody należy układać na wyrównanej i zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 20 cm. Po ułożeniu rur i stwierdzeniu prawidłowości wykonania połączeń zgodnie z instrukcją producenta, kanalizację należy zasypać warstwami o grubości 25-35 cm, z tym, że pierwszą warstwę stanowi piasek, a następne grunt rodzimy. Warstwy należy zagęszczać ubijakami mechanicznymi lub ręcznie.

2.4.3. Próby szczelności

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj. głębokość ułożenia, liniowość i prawidłowość wykonanego podłoża pod

przewody. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej.

Czas trwania próby winien wynosić po ustabilizowaniu się lustra wody :

- dla badanego odcinka do 50 m - 30 min.
- dla badanego odcinka powyżej 50 m - 1 godz.

Badania wykonywać przy zaślepionym wlocie do studzienki dolnej i zaślepionych wlotach i dolotach do studzienki górnej. W wypadku stwierdzenia ubytków wody w badanym odcinku, nieszczelności należy usunąć i próbę przeprowadzić ponownie.

3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA ORAZ Ciepła TECHNOLOGICZNEGO

Temperatury w pomieszczeniach ogrzewanych przyjęto zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Współczynniki przenikania ciepła dla poszczególnych przegród obliczono w oparciu o normę PN-EN ISO 6946. Straty ciepła przez przenikanie wyznaczono przy pomocy programu komputerowego OZC według normy PN-EN 12831:2006. Obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla III strefy klimatycznej wynosi -20°C . Obliczeniowe moce cieplne dla pomieszczeń oraz dla poszczególnych grzejników podano na rysunkach.

Bilans zapotrzebowania na ciepło w obiekcie

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji grzewczej c.o.	$Q_{c.o.} = 32,22 \text{ [kW]}$
Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby instalacji c.t.	$Q_{c.t.} = 18,50 \text{ [kW]}$
Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej	$Q_{c.w.u.} = \sim 18 \text{ [kW]}$

3.1. Rozwiązania projektowe

Zastosowano stojący kocioł kondensacyjny min. 70 kW. Kocioł wyposażony jest w palnik promiennikowy o szerokim zakresie modulacji mocy
Znormalizowana sprawność ok. 110% przy parametrze 40/30°C.

Dostarczana z kotłem automatyka, która umożliwia zdalny monitoring w cenie kotła oraz obsługuje 1 obieg grzewczy z mieszaczem, 1 bezpośredni i ładowanie c.w.u.

Instalację c.o. należy rozprowadzić od rozdzielaczy stalowych usytuowanych w pomieszczeniu kotłowni do szafek rozdzielaczowych usytuowanych w pomieszczeniach pod stropem podwieszonym parteru budynku.

Instalację c.t. rozprowadzić do nagrzewnic wentylacyjnych pod stropem parteru. W celu regulacji instalacji stosować zawory regulacyjne umożliwiające regulację hydrauliczną układu.

We wszystkich pomieszczeniach zaprojektowano pętle ogrzewania podłogowego tylko w kotłowni zastosowano grzejniki na parametry pracy 50/40°C. Przebieg rurociągów centralnego ogrzewania oraz usytuowanie grzejników przedstawiono na rysunkach.

Instalacja ciepła technologicznego

Do nagrzewnic wentylacyjnych należy doprowadzić czynnik grzewczy z odrębnego obiegu zasilanego z rozdzielaczy. Schemat technologiczny pokazano na rysunku.

Na podłączeniu do nagrzewnic należy zainstalować armaturę odcinającą i regulacyjną. W skład armatury wchodzi: zawory kulowe odcinające, zawory równoważące przepływ typu, 3-drogowy zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym, pompa cyrkulacyjna. **UWAGA! Zawory 3-drogowe oraz pompy cyrkulacyjne wchodzi w zakres dostawy wraz z centralami wentylacyjnymi.**

3.2. Grzejniki i pętle ogrzewania podłogowego

We wszystkich pomieszczeniach parteru i piętra zaprojektowano ogrzewanie podłogowe. Obiegi ogrzewania podłogowego projektowane są na parametry 45/35°C. Dla pomieszczeń z ogrzewaniem podłogowym zaprojektowano rozdzielacze zasilające pętle ogrzewania podłogowego wraz z zaworami regulacyjnymi i przepływomierzami usytuowane w szafkach ściennych. Regulacja odbywać się będzie poprzez zawory z siłownikami sterowane termostatami usytuowanymi w poszczególnych pomieszczeniach. Ogrzewanie podłogowe wykonać z rur wielowarstwowych z warstwą antydufuzyjną przeznaczonych dla instalacji grzewczych podłogowych.

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe z podejściem od boku. Typy grzejników oraz ich wymiary i moce pokazano na rysunkach. Na gałązkach zasilających grzejniki zasilane od boku należy montować zawory termostatyczne z precyzyjną nastawą i głowicami termostatycznymi.

UWAGA! Wielkość grzejników dobrano na podstawie bilansu cieplnego. Ostateczne wielkości grzejników oraz parametry pętli ogrzewania podłogowego należy dobrać w projekcie wykonawczym na podstawie kompletnych obliczeń hydraulicznych.

3.3. Rurociągi i armatura

Instalację centralnego ogrzewania wykonać z rur wielowarstwowych PERT/AL/PERT przeznaczonych do instalacji c.o. Dopuszcza się zastosowanie innych systemów o równorzędnych parametrach technicznych i użytkowych. Dobór systemu i obliczenia hydrauliczne zostaną wykonane na etapie projektu wykonawczego.

Montaż przewodów wykonać ściśle według wytycznych i instrukcji producenta. Na rozgałęzieniach od pionów do poszczególnych odbiorców zabudować zawory kulowe odcinające. Na gałązkach zasilających grzejniki zasilane od boku należy zabudować zawory termostatyczne z nastawą wstępną wraz z głowicami termostatycznymi. Przed zakryciem i zaizolowaniem wszystkie przewody muszą być poddane próbie ciśnieniowej. Wartość ciśnienia próbnego wynosi 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego. Próbę należy przeprowadzić w trzech etapach, jako próbę wstępną, główną i końcową. Podczas próby wstępnej należy stosować ciśnienie próbne 1,5-raza większe od wartości ciśnienia roboczego. Ciśnienie musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara oraz nie mogą wystąpić nieszczelności w instalacji. Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Przez okres 2 godzin ciśnienie odczytane po próbie wstępnej nie może się obniżyć więcej niż 0,2 bara. Próbę końcową wykonać w 4 cyklach co najmniej 5 minutowych. Na przemian wytwarzane jest ciśnienie 10 i 1 bar. Wynik próby uważa się za

pozytywny jeżeli w żadnym miejscu na instalacji nie wystąpiły nieszczelności. Montaż przewodów i kształtek należy wykonać ściśle według instrukcji i wytycznych producenta. Rozprowadzenie rurociągów pokazano na rysunkach. **UWAGA! Średnice przewodów i nastawy wstępne zaworów termostatycznych należy dobrać w projekcie wykonawczym na podstawie kompletnych obliczeń hydraulicznych.**

3.4. Izolacja rurociągów

Izolację termiczną rurociągów wykonać z prefabrykowanych otulin z pianki poliuretanowej ($\lambda=0,032$ W/mK). Wszystkie przewody c.o. zasilające i powrotne należy izolować otulinami poliuretanowymi „ ” zgodnie z normą PN-/B-02421:1999 oraz obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi.

Wymagane grubości izolacji termicznej podane są tabelarycznie poniżej:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035$ [W/(m / K)] ¹⁾)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewn. rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100% wymagań z lp. 1-4
Uwaga:		
¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.		
²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznouszczelna.		

4. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

Zaprojektowano kocioł gazowy o mocy nominalnej 70 kW typu produkcji wraz z automatyką sterującą dostarczaną przez producenta. Regulacja temperatury czynnika grzewczego w funkcji temperatury zewnętrznej zostanie zapewniona przez regulator pogodowy dostarczany przez producenta kotła współpracujący z czujnikiem temperatury zewnętrznej. Regulator będzie również sterował pracą pomp obiegowych i zaworu mieszającego trójdrogowego dla obiegu grzejnikowego instalacji.

Przewiduje się montaż 3 obiegów grzewczych:

- ✓ obieg instalacji c.o. (ogrzewania grzejnikowego)
- ✓ obieg instalacji c.t. (zasilania nagrzewnic wentylacyjnych)
- ✓ obieg zasilania zasobnika c.w.u.

Instalację uzupełniania zładu wykonać z rury stalowej ocynkowanej DN20 i wyposażyć w manometr, filtr siatkowy i zawór zwrotny oraz zawór ze złączką do węża umożliwiającą rozłączenie instalacji c.o. i wodociągowej. Zasilanie z instalacji wodociągowej w pomieszczeniu kotłowni. Do wykonania rurociągów należy użyć rur ze stali czarnej. Rurociągi cieplne w pomieszczeniu kotłowni zaizolować, a wszystkie oznakować zgodnie z PN-N-01270/01 do 14 (norma arkuszowa). Izolacją wykonać z elementów prefabrykowanych. Należy zastosować otuliny termoizolacyjne typu , _____ o grubości minimum 20 mm. Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć przed korozją poprzez odłuszczenie a następnie 2-krotne malowanie farbą gruntującą i 2-krotne malowanie farbą nawierzchniową. Roboty wykonać zgodnie z instrukcją _____ w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich. W najwyższych punktach instalacji należy zabudować zawory odpowietrzające automatyczne z zaworem stopowym natomiast w najniższych zawory spustowe umożliwiające opróżnienie instalacji. Jako zawory odcinające zastosowano zawory kulowe temperatura pracy do 100°C, PN 6. Jako zawory zwrotne zastosowano zawory zwrotne uniwersalne. Zastosowano manometry o średnicy obudowy 60 mm, zakresie pomiarowym 0 do 0,4 MPa i klasie dokładności 2,5 typu M60 - T (0 - 0,4) -2,5 oraz M60 - T (0 - 0,6) - 2,5 . Zastosowano termometry o średnicy obudowy 63 mm, zakresie pomiarowym 0 do 100°C typu T 63 - T - (0 ÷ 100°C).

4.1. Dobór urządzeń

Zawory bezpieczeństwa

Kocioł c.o.- dla kotła _____ o mocy 70 kW na podstawie tabel doboru producenta dobrano zawór bezpieczeństwa _____ typ 1915 o średnicy R 1" z nastawą otwarcia 3,0 bar.

Podgrzewacz pojemnościowy - dla podgrzewacza 300 dobrano zawór bezpieczeństwa typ 2115 o średnicy R 1" z nastawą otwarcia 6,0 bar.

Naczynia wzbiorcze

Dobór naczynia wzbiorczego przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999.

Instalacja grzewcza obiegów c.o. i c.w.u.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

$$V_u = V \times \rho \times \Delta v = 0,65 \times 999,7 \times 0,0224 = 14,55 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p) = 14,55 \times (3+1) / (3-1,0) = 29,1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{ur} = V_u + V \times E \times 10 = 14,55 + 0,65 \times 1 \times 10 = 21,05 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji:

$$p_r = ((p_{\max} + 1) / (1 + (V_u / (V_{ur} \times ((p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p_r) - 1)))) - 1 = 1,36$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego z uwzględnieniem użytkowej pojemności naczynia z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{nR} = V_{ur} \times (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p_r) = 21,05 \times (3+1) / (3-1,36) = 51,34 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze NG 50 na dopuszczalne ciśnienie robocze 3,0 bar z rurą wzbiorczą o średnicy DN 20 z szybkozłączką SU R3/4".

Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji:

Pojemność wodna instalacji $V = \sim 450$ [dm³]

W obliczeniach przyjęto przyrost ciśnienia wody w instalacji CWU z 4,5 bar do 6,0 bar.

Pojemność użytkowa naczynia $V_u = 0,45 \times 999,7 \times 0,0168 = 7,56$ dm³

Pojemność całkowita naczynia $V_c = 7,56 \times [6,0+1 / 6,0-4,5] = 35,28$ dm³

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 50 dm³ ciśnienie robocze 6,0 bar.

Pompy

Obieg grzewczy instalacji c.o. (Q=32,22 kW):

Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 2,80$ [m³/h]

Wymagana wysokość podnoszenia $H = \sim 6,0$ [m H₂O] (wg proj. wykonawczego)

Obieg grzewczy instalacji c.o. (Q=18,5 kW):

Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 1,61$ [m³/h]

Wymagana wysokość podnoszenia $H = \sim 3,0$ [m H₂O] (wg proj. wykonawczego)

Obieg grzewczy zasilania c.w.u.

Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 1,0$ [m³/h]

Wymagana wysokość podnoszenia $H = \sim 2,0$ [m H₂O] (wg proj. wykonawczego)

Obieg cyrkulacji instalacji c.w.u.:

Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 0,75$ [m³/h]

Wymagana wysokość podnoszenia $H = \sim 2,0$ [m H₂O] (wg proj. wykonawczego)

4.2. System odprowadzenia spalin

Zastosowano system odprowadzenia spalin koncentryczny o średnicy $\phi 150/\phi 100$ mm ze stali kwasoodpornej gat.14404 do kotłów kondensacyjnych (lub inny równorzędny). Montaż wkładu do komina z elementów prefabrykowanych wykonać według wytycznych i instrukcji producenta.

4.3. Wentylacja pomieszczenia kotłowni

Nawiew powietrza zewnętrznego zapewniać będzie istniejący kanał nawiewny o wymiarach 30 x 15 cm którego wlot do kotłowni usytuowany jest na wysokości 30 cm nad posadzką.

Dla zapewnienia wentylacji wywiewnej należy zamontować kratkę wywiewną o wymiarach 15 x 15 cm na projektowanym kanale grawitacyjnym według projektu architektoniczno-budowlanego.

4.4. Uwagi i zalecenia

Pomieszczenie kotłowni klasyfikuje się do pomieszczeń o obciążeniu ogniowym poniżej 500 MJ/m². Przyjmuje się jako ustalenie obligatoryjnie obowiązujące, że stosowany jest aktywny system bezpieczeństwa gazowego. W związku z tym zagrożenie wybuchem nie występuje. Ściany i strop oddzielające kotłownię od pozostałych pomieszczeń będą posiadały

odporność ogniową 60 min, a drzwi do kotłowni posiadać będą odporność ogniową 30 min. Dalsze sugerowane zabezpieczenia przeciwpożarowe to: Zainstalowanie przy wejściu do kotłowni wyłącznika prądu pozwalającego na pełne odcięcie zasilania w energię elektryczną pomieszczenia kotłowni. Dostosowanie instalacji elektrycznych i ich zabezpieczeń do przewidywanych obciążeń wyposażenie kotłowni w gaśnicę śniegową lub proszkową 6 kg do gaszenia pożaru grupy A, B, C i koc gaśniczy wprowadzenie zakazu wstępu do kotłowni „osobom trzecim”.

Pozostałe wymagania dla pomieszczenia kotłowni:

1. Wysokość pomieszczenia co najmniej 2,5 m.
2. Powierzchnia otworów nawiewnych powinna wynosić co najmniej 5 cm² na każdy kilowat nominalnej mocy cieplnej kotłowni.
3. Otwory (przewody) wentylacji nawiewnej powinny być umieszczone nie wyżej niż 30 cm ponad poziom podłogi.
4. Powierzchnia otworów wentylacji wywiewnej powinien wynosić co najmniej 50 % powierzchni otworów nawiewnych lecz nie mniej niż 200 cm².
5. Instalację elektryczną wykonać w układzie TN-S lub TN-C-S zgodnie z warunkami technicznymi normy PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
6. Osprzęt elektryczny oświetlenia sztucznego kotłowni gazowej powinien posiadać stopień ochrony IP-65.
7. Kotłownię gazową wyposażać w instalację detekcji (wykrywania) gazu z sygnalizatorem akustycznym i układem automatycznego odcięcia dopływu gazu do kotłowni.
8. Instalacja zasilania gazem powinna być zaprojektowana i wykonana tak, aby możliwe było odcięcie dopływu gazu do każdego kotła, z zewnątrz budynku dopływu gazu do kotłowni.

Uwagi i zalecenia BHP

Instalacje w kotłowni i magazynie są nowoczesne, w pełni zautomatyzowane i nie wymagają stałej obsługi. Automatyka i sterowanie instalacją w kotłowni szczegółowo jest określona w dostarczanej przez dostawcę kotła DTR. Obsługa ogranicza się do okresowej kontroli, przeszkoleni wg zasad podanych w Rozporządzeniu M.P i P.S. z 28.05.1996 w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie BHP (Dz. U. nr 62 z 1996 poz. 285).

Poza tym ze względów BHP przewiduje się: Instalację elektryczną wykonać w układzie TN-S lub TN-C-S zgodnie z warunkami technicznymi normy PN-IEC 60364. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- a) wykonanie wentylacji w kotłowni z elementów niepalnych
- b) wykonanie instalacji elektrycznej zgodnie z PN-E-05009 (norma arkuszowa), a w tym:
 - zabezpieczenie przewodów przed uszkodzeniami mechanicznymi
 - wykonanie ochrony przeciwporażeniowej wg PN-92/E-05009/41
 - zabezpieczenie natężenia oświetlenia zgodnie z PN-92/E02033
- e) wykonanie instalacji wodociągowej zgodnie z PN-92/B-01706, a instalacji kanalizacyjnej zgodnie PN-92/B-01707
- g) obiekt wyposażony zostanie w apteczkę pierwszej pomocy, co będzie stanowiło również zabezpieczenie dla obsługi kotłowni
- h) wszystkie, z zastosowanych w rozwiązaniach, urządzenia i materiały o ile objęte są:
 - Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 20.05.1994r. w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (M.P. nr 39 z 1994r., poz. 335 z późniejszymi zmianami)

- Rozporządzeniem M.S.W. i A. z 05.06.1997r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63 z 1997r., poz. 401) winny posiadać stosowne certyfikaty.

5. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZU

5.1. Zestawienie odbiorników gazu

Kocioł gazowy kondensacyjny stojący o mocy 70 kW - 1 szt.

5.2. Dane wyjściowe do projektowania

Dostawa gazu do obiektu realizowana jest z istniejącej sieci. Projektowaną instalację należy włączyć do istniejącego gazociągu na ścianie budynku. Przed wejściem do kotłowni należy zabudować zawór odcinający systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej.

5.3. Roboty montażowe

Projektowaną instalację wewnętrzną gazu wykonać z rur stalowych bez szwu zgodnych z normą PN-80/H-74219 gat. R lub R35 łączonych za pomocą spawania autogenicznego. Połączenia gwintowane ograniczone będą do niezbędnego minimum tzn. połączeń zaworów i odbiorników gazu. Przejścia przez ściany wykonać jako przejścia w rurach ochronnych. Przewody gazowe po oczyszczeniu z rdzy i odtłuszczeniu należy zabezpieczyć antykorozyjnie syntetyczną farbą ogólnego stosowania składającą się z warstw podkładowej miniowej i warstwy nawierzchniowej koloru żółtego. Przewody należy prowadzić po ścianach. Należy zwrócić uwagę na usytuowanie przewodów gazu w stosunku do innych przewodów instalacji. Przy montażu przewodów gazu zwracać uwagę na zachowanie odległości: 60 cm od urządzeń skrzących, 10 cm od przewodów elektrycznych i puszek, 15 cm nad przewodami wodociągowymi i kanalizacyjnymi. Przewody gazowe po oczyszczeniu z rdzy i odtłuszczeniu należy zabezpieczyć antykorozyjnie syntetyczną farbą ogólnego stosowania składającą się z warstw podkładowej miniowej i warstwy nawierzchniowej koloru żółtego.

5.4. Zabezpieczenie pomieszczeń (system „ASBiG”)

W celu zabezpieczenia pomieszczeń w obiekcie zaprojektowano „Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej” powodujący przy wystąpieniu nieszczelności gazu natychmiastowe jego odcięcie od instalacji wewnętrznej poprzez zamknięcie zaworu szybkozamykającego. Przewiduje się montaż 1 detektora gazu umieszczonego nad kotłem w kotłowni. Na system dodatkowo składają się moduł alarmowy, sygnalizacja akustyczna oraz zawór szybkozamykający z siłownikiem należy zabudować w skrzynce naściennej na zewnątrz budynku. Sygnalizację dźwiękową usytuować w łatwo dostępnym miejscu.

5.5. Próby szczelności i odbiór instalacji gazu

Próbę szczelności należy przeprowadzić przy użyciu powietrza lub innego gazu obojętnego o ciśnieniu 50 kPa po uprzednim odcięciu instalacji gazowej przypalnikowej (ścieżki gazowej palnika). Próba szczelności polega na napełnieniu instalacji sprężonym powietrzem i obserwacji wskazań manometru przy ustabilizowanej temperaturze i wskazaniach

gazomierza. Jeżeli manometr nie wykaże w ciągu 30 min. spadku ciśnienia, próbę można uznać za pozytywną. Do przeprowadzenia próby należy użyć manometru rtęciowego. Z każdego badania należy sporządzić protokół. Odbiór instalacji gazowej polega na sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z projektem oraz z zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w dokumentacji i odstępstw, atestów i innych dokumentów, które winien przedstawić dostawca urządzeń i materiałów oraz protokołów wykonania prób i badań a w szczególności: protokołów z prób szczelności, protokołów z odpowietrzania i napełniania instalacji gazem, protokołów ze sprawdzenia działania urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych.

UWAGA!

- Zabronione jest przeprowadzenie próby szczelności przez napełnienie instalacji wodą lub inną cieczą
- Wszystkie elementy instalacji muszą być dopuszczone do stosowania w instalacjach gazowych
- Odbiór instalacji należy potwierdzić protokołem z udziałem przedstawicieli Zakładu Gazowniczego

5.6. Uwagi

Wykonanie instalacji zlecić koncesjonowanej firmie specjalistycznej.

Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać instalacje gazowe (Dz.Bud.nr 2 z dn.04.1971 poz.3)

Przewody gazowe prowadzić mocując do konstrukcji obiektu hakami lub uchwytyami.

Przy montażu przewodów gazu zwracać uwagę na zachowanie odległości:

- ✓ 60 cm od urządzeń skrzących
- ✓ 10 cm od przewodów elektrycznych i puszek
- ✓ 15 cm nad przewodami wodociągowymi i kanalizacyjnymi

5.7. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1.	Kocioł gazowy kondensacyjny typ 1 o mocy 70 kW wraz z kompletem automatyki sterującej dostarczanej przez producenta	kpl.	1
2.	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 R 1" ciśnienie otw. 0,3 MPa	szt.	1
3.	Zawór bezpieczeństwa typ 2115 R 1" ciśnienie otw. 0,6 MPa	szt.	1
4.	Przeponowe naczynie wzbiorcze o poj. 50 dm ³ do c.o.	szt.	1
5.	Przeponowe naczynie wzbiorcze o poj. 50 dm ³ do c.w.u.	szt.	1
6.	Szybkozłącze odcinające SU R1"	szt.	2
7.	Pompa obiegowa elektroniczna z półrubunkiem Obliczeniowy strumień objętościowy V = 2,80 [m ³ /h] Wymagana wysokość podnoszenia H = ~6,0 [m H ₂ O]	szt.	1
7a.	Pompa obiegowa elektroniczna z półrubunkiem Obliczeniowy strumień objętościowy V = 1,61 [m ³ /h] Wymagana wysokość podnoszenia H = ~3,0 [m H ₂ O]	szt.	1
8.	Pompa obiegowa elektroniczna z półrubunkiem Obliczeniowy	szt.	1

	strumień objętościowy $V = 1,0$ [m ³ /h] Wymagana wysokość podnoszenia $H = \sim 2,0$ [m H ₂ O]		
9.	Pompa cyrkulacyjna elektroniczna z półsrubnikiem Obliczeniowy strumień objętościowy $V = 0,75$ [m ³ /h] Wymagana wysokość podnoszenia $H = \sim 2,0$ [m H ₂ O]	szt.	1
10.	Podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. o poj. 300 dm ³	kpl.	1
11.	Zabezpieczenie stanu wody typ 933.1	szt.	1
12.	Zawór kulowy odcinający Dn 50 mm PN6 100°C	szt.	4
13.	Zawór kulowy odcinający Dn 40 mm PN6 100°C	szt.	8
13a	Zawór kulowy odcinający Dn 25 mm PN6 100°C	szt.	3
14.	Zawór kulowy odcinający Dn 20 mm PN6 100°C	szt.	2
15.	Zawór zwrotny Dn 40 mm PN6 100°C	szt.	3
15a	Zawór zwrotny Dn 25 mm PN6 100°C	szt.	1
16.	Zawór zwrotny Dn 20 mm PN6 100°C	szt.	1
17.	Filtr siatkowo-magnetyczny Dn 50 mm	szt.	1
18.	Filtr siatkowo-magnetyczny Dn 40 mm	szt.	2
18a.	Filtr siatkowo-magnetyczny Dn 25 mm	szt.	1
19.	Filtr siatkowo-magnetyczny Dn 20 mm	szt.	1
20.	Termometr T63 - T - (0 ÷ 100°C)	szt.	3
21.	Manometr M60 - T (0 ÷ 0,4) - 2,5	szt.	3
22.	Manometr M60 - T (0 ÷ 0,6) - 2,5	szt.	2
23.	Zmiękcacz jonowymienny	szt.	1
24.	Filtr wstępny wody	szt.	1
25.	Zawór ze złączką do węża Dn 20 mm	szt.	2
26.	Zawór spustowy Dn 20 mm	szt.	1
27.	Zawór odpowietrzający automatyczny	szt.	4
28.	Zawór czerpalny do poboru próbek	szt.	2
29.	Zawór napełniania instalacji typ 2128 z reduktorem, manometrem i zaworem zwrotnym	szt.	1
30.	Neutralizator skroplin	szt.	1
31.	Rura PVC – odprowadzenie skroplin	mb	5,0

Instalacja wewnętrzna gazu

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1.	Gazociągi z rur stalowych DN 32	mb	15,0
2.	Zawór kulowy odcinający DN 32	szt.	1
3.	Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazu ,	kpl.	1

	w skład którego wchodzi: zawór odcinający z przeciwołnierzami Dn 50/32 z siłownikiem w skrzynce naściennej na zewnątrz budynku 1 detektor gazu moduł alarmowy sterujący pracą systemu sygnalizacja akustyczna		
4.	Rura ochronna stalowa o średnicy Dn 50 mm	szt.	2

6. WENTYLACJA MECHANICZNA

6.1. Rozwiązania projektowe

Dla potrzeb wentylacji obiektu projektuje się instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła. Przygotowanie powietrza w projektowanych układach instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej przebiega jednakowo. Powietrze zewnętrzne pobierane przez czerpnię doprowadzone zostanie do centrali wentylacyjnej gdzie po przefiltrowaniu i rekuperacji ciepła na wymienniku w okresie zimnym oraz przejściowym zostanie podgrzane na wodnej lub elektrycznej nagrzewnicy powietrza do wymaganej temperatury nawiewu gwarantującej utrzymanie zadanej temperatury w pomieszczeniach. Następnie powietrze siecią kanałów zostanie doprowadzone do pomieszczeń i poprzez elementy nawiewne wprowadzone do środka. Zużyte powietrze z pomieszczeń usunięte zostanie elementami wywiewnymi zamontowanymi nad stropem podwieszonym, skąd siecią kanałów wentylacyjnych zostanie doprowadzone do sekcji wywiewnej centrali wentylacyjnej z wymiennikiem ciepła skąd zostanie usunięte przez wyrzutnię na zewnątrz obiektu. Regulacja wielkości strumienia powietrza nawiewanego i wywiewanego odbywać się będzie w regulowanych anemostatach ze skrzynkami rozprężnymi, zaworach wentylacyjnych oraz przepustnicach jednopłaszczyznowych montowanych na kanałach wentylacyjnych.

Dla przedmiotowego obiektu zaprojektowano 2 układy nawiewno-wywiewne oraz 2 układy wywiewne z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

Układy N1+W1 (Budynek B1)

Dla pomieszczeń biurowych wydzielonych zaprojektowano układ nawiewno-wywiewny. Układ obsługiwać będzie centrala wentylacyjna podwieszana z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym, nagrzewnicą wodną, sekcjami wentylatorowymi i filtrów. Usytuowana będzie w pomieszczeniu na piętrze nad stropem podwieszonym. Kanały rozprowadzające wykonać z rur z blachy stalowej ocynkowanej. Podejścia do anemostatów sufitowych z kanałów wentylacyjnych elastycznych izolowanych.

Układ N2+W2 (Budynek B2)

Dla pomieszczeń budynku B2 zaprojektowano układ nawiewno-wywiewny obsługiwany kompaktową centralą wentylacyjną z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym nagrzewnicą wodną kanałową. Usytuowana będzie w pomieszczeniu technicznym na piętrze. Kanały rozprowadzające wykonać z rur z blachy stalowej ocynkowanej. Podejścia do anemostatów sufitowych z kanałów wentylacyjnych elastycznych izolowanych.

Układy wywiewne z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych

W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych ogólnodostępnych zaprojektowano indywidualne układy wywiewne z kanałów wentylacyjnych "..." wyprowadzonych ponad dach na zewnątrz budynku. Wydajność układów zapewnią będą wentylatory łazienkowe zabudowane na kanałach w stropach podwieszanych. Włączanie i wyłączanie wentylatorów zablokowane z włączaniem i wyłączaniem światła. Wyłączanie światła w pomieszczeniu winno posiadać wyłącznik czasowy wyłączający wentylator po ustalonym czasie.

6.2. Wydajność powietrza w układach wentylacyjnych

Instalacja zaprojektowana została w oparciu o następujące założenia:

- ✓ minimalny strumień powietrza na osobę = 20 [m³/h]
- ✓ temperatura powietrza nawiewanego w pomieszczeniach biurowych +20 °C
- ✓ minimalna krotność wymian w szatniach = 4,0 [h⁻¹]
- ✓ minimalna krotność wymian w pomieszczeniach natrysków = 5,0 [h⁻¹]
- ✓ minimalna krotność wymian w pomieszczeniach umywalni = 2,0 [h⁻¹]
- ✓ minimalny strumień powietrza przypadający na WC = 50 [m³/h] na 1 urządzenie
- ✓ minimalny strumień powietrza przypadający na pisuar = 25 [m³/h] na 1 urządzenie

Ilość powietrza wentylacyjnego dla poszczególnych pomieszczeń podano na rysunkach.

6.3. Elementy nawiewne i wywiewne

W pomieszczeniach ze stropem podwieszonym do nawiewania powietrza wykorzystane zostaną anemostaty nawiewne ze skrzynkami rozprężnymi zamontowane w stropach podwieszanych oraz zawory wentylacyjne. Do usuwania zużytego powietrza wykorzystane zostaną anemostaty wywiewne ze skrzynkami rozprężnymi lub zawory wentylacyjne wywiewne. Dodatkowo na kanałach wywiewnych za zaworami zostaną zamontowane przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe.

6.4. Kanały wentylacyjne

Do rozprowadzenia powietrza wykorzystane zostaną kanały wentylacyjne prostokątne typu A/I z blachy stalowej ocynkowanej łączone na kołnierze oraz kanały o przekroju okrągłym "..." z blachy stalowej ocynkowanej. Wymiary przewodów powinny być zgodne z PN-EN 1505 i PN-EN 1506. Szczelność przewodów powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-76001. Wykonanie przewodów powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-03434. Połączenia przewodów powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-76002.

Podejścia do anemostatów kanałami o przekroju okrągłym "..." oraz elastycznymi izolowanymi przewodami wentylacyjnymi.

W celu zmniejszenia poziomu hałasu przenikającego do pomieszczeń należy zastosować tłumiki akustyczne instalowane w kanałach na nawiewie i wywiewie z central.

Na rozgałęzieniach głównych kanałów należy zabudować przepustnice regulacyjne w celu umożliwienia regulacji wydajności układów. W celu wyregulowania oporów instalacji należy stosować przepustnice jedno- i wielopłaszczyznowe o charakterystykach regulacyjnych określonych przez ich producenta.

Czyszczenie wewnętrzne instalacji powinno być umożliwione przez zastosowanie specjalnych otworów rewizyjnych w kanałach. Wykonanie otworów rewizyjnych powinno

umożliwiać czyszczenie kanałów z wykorzystaniem dostępnej lokalnie technologii i nie powinno obniżać szczelności przewodów, własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

6.5. Próba szczelności i wydajności

Należy przeprowadzić regulację instalacji wentylacyjnej z pomiarem przepływu powietrza na każdym elemencie nawiewnym i wywiewnym. Protokół skuteczności działania wentylacji będzie stanowił podstawę do odbioru technicznego instalacji.

6.6. Izolacja kanałów

Izolacja kanałów wentylacyjnych musi być wykonana z materiałów niepalnych (NRO) - nie rozprzestrzeniają ognia. Wszystkie przewody nawiewne izolować otulinami z wełny mineralnej na osnowie folii aluminiowej o grubości 30 mm. Przewody wentylacyjne biegnące od czerpni do urządzeń należy zaizolować dodatkowo wstępnie matami zimnochronnymi o grubości minimum 15 mm.

6.7. Zabezpieczenia p.poż.

Na kanałach wentylacyjnych w miejscu ich przejścia przez strop i ściany oddzielenia pożarowego należy zainstalować klapy pożarowe o odporności ogniowej równej odporności przegrody z wyzwalaczem termicznym.

6.8. Zestawienie podstawowych materiałów

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie</i>	<i>Jednostka</i>	<i>Ilość</i>
NAWIEW – Budynek B1			
N1+W1	Centrala podwieszana nawiewno-wywiewna z krzyżowym przeciwprądowym wymiennikiem ciepła z kompletem automatyki sterującej o wydajnościach: nawiew $V_N = 2760$ [m ³ /h] wywiew $V_W = 2635$ [m ³ /h] nagrzewnica wodna 11,8 kW (70/50), sekcje filtra, tłumików akustycznych 4 szt., przepustnice i króćce elastyczne	kpl.	1
N1.1	Nawiewnik sufitowy 600x600/Ø200 ze skrzynką rozprężną Ø200/Ø160 i przepustnicą regulacyjną	kpl.	8
N1.2	Kanał elastyczny izolowany Ø160	mb	10,0
N1.3	Kołano 90° Ø160	szt.	3
N1.4	Kanał wentylacyjny Ø160 L=1768	szt.	1
N1.5	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø160	szt.	10
N1.6	Redukcja Ø160 / Ø200 mm L=150	szt.	2
N1.7	Nakładka siodłowa Ø160 na kanał Ø200	szt.	3
N1.8	Kanał wentylacyjny Ø200 L=4123	szt.	1
N1.9	Redukcja Ø200 / Ø250 mm L=150	szt.	4
N1.10	Nakładka siodłowa Ø160 na kanał Ø250	szt.	2

N1.11	Kanał wentylacyjny Ø250 L=2173	szt.	1
N1.12	Redukcja Ø250 / Ø315 mm L=150	szt.	2
N1.13	Nakładka siodłowa Ø160 na kanał Ø315	szt.	1
N1.14	Kanał wentylacyjny Ø315 L=9500	szt.	1
N1.15	Kanał wentylacyjny Ø160 L=5000	szt.	1
N1.16	Zawór wentylacyjny nawiewny Ø160	szt.	2
N1.17	Nakładka siodłowa Ø125 na kanał Ø315	szt.	1
N1.18	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø125	szt.	8
N1.19	Kanał elastyczny izolowany Ø125	mb	30,0
N1.20	Zawór wentylacyjny nawiewny Ø125	szt.	10
N1.21	Redukcja Ø315 / Ø400 mm L=150	szt.	2
N1.22	Trójnik 90° Ø400/ Ø400/ Ø400 mm L=600	szt.	1
N1.23	Kratka wentylacyjna o wym. 825x225 mm z przepustnicą regulacyjną	szt.	1
N1.25	Dyfuzor typ A/I o wym. 825x225/Ø200 mm L=300	szt.	1
N1.26	Kanał elastyczny izolowany Ø200	mb	3,0
N1.27	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø200	szt.	1
N1.29	Kolano 90° Ø200	szt.	1
N1.30	Kanał wentylacyjny Ø200 L=3100	szt.	1
N1.31	Kanał wentylacyjny Ø250 L=2173	szt.	1
N1.32	Kanał wentylacyjny Ø315 L=4185	szt.	1
N1.33	Kolano 90° Ø315	szt.	1
N1.34	Kanał wentylacyjny Ø315 L=6626	szt.	1
N1.35	Kanał wentylacyjny Ø400 L=3660	szt.	1
N1.36	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø315	szt.	2
N1.37	Kolano 90° Ø400	szt.	3
N1.38	Kanał wentylacyjny Ø400 L=3990	szt.	1
N1.39	Kolano 45° Ø400	szt.	2
N1.40	Kanał wentylacyjny Ø400 L=1174	szt.	1
N1.41	Kanał wentylacyjny Ø400 L=562	szt.	1
N1.42	Redukcja Ø400 / Ø500 mm L=150	szt.	1
N1.43	Kanał wentylacyjny Ø500 L=1153	szt.	1
N1.44	Dyfuzor typ A/I o wym. 925x290/Ø500 mm L=300	szt.	2
N1.45	Kolano 90° Ø125	szt.	1
N1.46	Kanał wentylacyjny Ø125 L=1452	szt.	1
N1.47	Redukcja Ø125 / Ø160 mm L=150	szt.	1

N1.48	Nakładka siodłowa Ø125 na kanał Ø160	szt.	2
N1.49	Kanał wentylacyjny Ø160 L=5811	szt.	1
N1.50	Kanał wentylacyjny Ø200 L=7108	szt.	1
N1.51	Nakładka siodłowa Ø125 na kanał Ø200	szt.	3
N1.52	Trójkąt 90° Ø250/ Ø250/ Ø250 mm L=450	szt.	1
N1.53	Kanał wentylacyjny Ø200 L=5585	szt.	1
N1.54	Kanał wentylacyjny Ø160 L=4815	szt.	1
N1.55	Kanał wentylacyjny Ø160 L=695	szt.	1
N1.56	Kanał wentylacyjny Ø250 L=1512	szt.	1
N1.56A	Kanał wentylacyjny Ø500 L=1000	szt.	1
N1.57	Kolano 45° Ø500	szt.	2
N1.58	Kanał wentylacyjny Ø500 L=616	szt.	1
N1.59	Kanał wentylacyjny Ø500 L=3125	szt.	1
N1.60	Kolano 90° Ø500	szt.	1
N1.61	Kanał wentylacyjny Ø500 L≈1667 (ustalić na budowie)	szt.	1
N1.62	Podstawa dachowa o wym. Ø500 L=500	szt.	1
N1.63	Czerpnia dachowa o wym. Ø500	szt.	1
N1.64	Kolano 90° Ø250	szt.	1
N1.65	Kanał wentylacyjny Ø250 L≈208 (ustalić na budowie)	szt.	1
N1.66	Nakładka siodłowa Ø250 na kanał Ø500	szt.	1
N1.67	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø250	szt.	1
N1.68	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø500 z wyzwalaczem termicznym	szt.	2
WYWIEW – Budynek B1			
W1.1	Kratka wentylacyjna o wym. 825x225 mm z przepustnicą regulacyjną	szt.	1
W1.2	Dyfuzor typ A/I o wym. 825x225/Ø200 mm L=300	szt.	1
W1.3	Kanał elastyczny izolowany Ø200	mb	3,0
W1.4	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø200	szt.	1
W1.5	Kanał wentylacyjny Ø200 L=810	szt.	1
W1.6	Wywiewnik sufitowy 600x600/Ø200 ze skrzynką rozprężną Ø200/Ø160 i przepustnicą regulacyjną	kpl.	8
W1.7	Kanał elastyczny izolowany Ø160	mb	18,0
W1.8	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø160	szt.	9
W1.9	Nakładka siodłowa Ø160 na kanał Ø200	szt.	1

W1.10	Redukcja Ø160 / Ø250 mm L=150	szt.	1
W1.11	Kanał wentylacyjny Ø250 L=4136	szt.	1
W1.12	Nakładka siodłowa Ø160 na kanał Ø250	szt.	1
W1.13	Redukcja Ø250 / Ø315 mm L=150	szt.	1
W1.14	Kanał wentylacyjny Ø315 L=13473	szt.	1
W1.15	Nakładka siodłowa Ø160 na kanał Ø315	szt.	2
W1.16	Zawór wentylacyjny wywiewny Ø125	szt.	10
W1.17	Kanał elastyczny izolowany Ø125	mb	25,0
W1.18	Kanał wentylacyjny Ø125 L=2500	szt.	1
W1.19	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø125	szt.	8
W1.20	Nakładka siodłowa Ø125 na kanał Ø315	szt.	2
W1.21	Kanał wentylacyjny Ø125 L=4000	szt.	1
W1.22	Kanał wentylacyjny Ø125 L=1921	szt.	1
W1.23	Kolano 90° Ø315	szt.	1
W1.24	Kanał wentylacyjny Ø315 L=2536	szt.	1
W1.25	Redukcja Ø315 / Ø400 mm L=150	szt.	1
W1.26	Trójnik 90° Ø400/ Ø400/ Ø400 mm L=600	szt.	1
W1.27	Redukcja Ø200 / Ø400 mm L=150	szt.	1
W1.28	Kanał wentylacyjny Ø200 L=824	szt.	1
W1.29	Zawór wentylacyjny wywiewny Ø80	szt.	1
W1.30	Kanał elastyczny izolowany Ø80	mb	1,0
W1.31	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø80	szt.	1
W1.32	Nakładka siodłowa Ø80 na kanał Ø200	szt.	1
W1.33	Redukcja Ø160 / Ø200 mm L=150	szt.	1
W1.34	Kanał wentylacyjny Ø125 L=1000	szt.	1
W1.35	Kanał wentylacyjny Ø400 L=~170 (ustalić na budowie)	szt.	1
W1.36	Kolano 90° Ø400	szt.	2
W1.37	Kanał wentylacyjny Ø400 L=3990	szt.	1
W1.38	Kanał wentylacyjny Ø400 L=500	szt.	1
W1.39	Kolano 45° Ø400	szt.	2
W1.40	Kanał wentylacyjny Ø400 L=486	szt.	1
W1.41	Kanał wentylacyjny Ø400 L=1150	szt.	1
W1.42	Redukcja Ø400 / Ø500 mm L=150	szt.	1
W1.43	Kanał wentylacyjny Ø500 L=550	szt.	1
W1.44	Dyfuzor typ A/I o wym. 925x290/Ø500 mm L=300	szt.	1

W1.45	Kolano 90° Ø125	szt.	1
W1.46	Kanał wentylacyjny Ø125 L=2595	szt.	1
W1.47	Redukcja Ø125 / Ø160 mm L=150	szt.	1
W1.48	Kanał wentylacyjny Ø160 L=3966	szt.	1
W1.49	Kanał wentylacyjny Ø200 L=7150	szt.	1
W1.50	Nakładka siodłowa Ø125 na kanał Ø200	szt.	2
W1.51	Trójnik 90° Ø250/ Ø250/ Ø250 mm L=450	szt.	1
W1.52	Kanał wentylacyjny Ø200 L=4685	szt.	1
W1.53	Zawór wentylacyjny wywiewny Ø160	szt.	1
W1.54	Redukcja Ø125 / Ø200 mm L=150	szt.	1
W1.55	Kanał wentylacyjny Ø125 L=692	szt.	1
W1.56	Kanał zaśpeliony typ A/I o wym. 925x290 L=1000 z króćcem Ø500 mm	szt.	1
W1.57	Kolano 90° Ø500	szt.	2
W1.58	Kanał wentylacyjny Ø500 L=~1022 (ustalić na budowie)	szt.	1
W1.59	Podstawa dachowa o wym. Ø500 L=500	szt.	1
W1.60	Czerpnia dachowa pochodniowa o wym. Ø500	szt.	1
W1.61	Kolano 90° Ø250	szt.	1
W1.62	Kanał wentylacyjny Ø250 L=~208 (ustalić na budowie)	szt.	1
W1.63	Nakładka siodłowa Ø250 na kanał Ø500	szt.	1
W1.64	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø250	szt.	1
W1.65	Kanał wentylacyjny Ø250 L=2038	szt.	1
W1.66	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø500 z wyzwalaczem termicznym	szt.	2
NAWIEW – Budynek B2			
N2+W2	Centrala wentylacyjna kompaktowa z odzyskiem ciepła z kompletem automatyki sterującej o wydajnościach: nawiew $V_N = 982 \text{ [m}^3/\text{h]}$ wywiew $V_W = 782 \text{ [m}^3/\text{h]}$	kpl.	1
N2.1	Zawór wentylacyjny Ø125 mm z przepustnicą regulacyjną	szt.	1
N2.2	Kanał wentylacyjny Ø125 L=~100 (ustalić na budowie)	szt.	1
N2.3	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø125 z wyzwalaczem termicznym	szt.	1
N2.4	Kanał wentylacyjny Ø125 L=~150 (ustalić na budowie)	szt.	1
N2.5	Kolano 90° Ø125	szt.	2

N2.6	Kanał wentylacyjny $\varnothing 250$ L=183	szt.	1
N2.7	Kolano 45° $\varnothing 125$	szt.	1
N2.8	Kanał wentylacyjny $\varnothing 250$ L=6555	szt.	1
N2.9	Kanał wentylacyjny $\varnothing 250$ L=300	szt.	1
N2.10	Redukcja $\varnothing 125 / \varnothing 200$ mm L=150	szt.	1
N2.11	Trójnik 90° $\varnothing 200/\varnothing 200/\varnothing 200$ mm L=500	szt.	1
N2.12	Zawór wentylacyjny $\varnothing 200$ mm z przepustnicą regulacyjną	szt.	2
N2.13	Kanał wentylacyjny $\varnothing 200$ L= ~ 100 (ustalić na budowie)	szt.	2
N2.14	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar $\varnothing 200$ z wyzwalaczem termicznym	szt.	2
N2.15	Kanał elastyczny izolowany $\varnothing 200$	mb	3,0
N2.16	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna $\varnothing 200$	szt.	1
N2.17	Kanał wentylacyjny $\varnothing 200$ L=10100	szt.	1
N2.18	Redukcja $\varnothing 200 / \varnothing 315$ mm L=150	szt.	1
N2.19	Trójnik 90° $\varnothing 315/\varnothing 315/\varnothing 315$ mm L=515	szt.	1
N2.20	Redukcja $\varnothing 250 / \varnothing 315$ mm L=150	szt.	1
N2.21	Kanał wentylacyjny $\varnothing 250$ L=916	szt.	1
N2.22	Redukcja $\varnothing 200 / \varnothing 250$ mm L=150	szt.	1
N2.23	Kratka wentylacyjna nawiewna z dwoma rzędami kierownic oraz przepustnicą regulacyjną o wymiarach 625x325 mm (V=300 m ³ /h)	szt.	1
N2.24	Dyfuzor typ A/I o wym. 625x325/ $\varnothing 200$ L=300	szt.	1
N2.25	Kanał wentylacyjny $\varnothing 315$ L=2945	szt.	1
N2.26	Kolano 45° $\varnothing 315$	szt.	1
N2.27	Kanał wentylacyjny $\varnothing 315$ L=3340	szt.	1
N2.28	Kanał wentylacyjny $\varnothing 160$ L=600	szt.	1
N2.29	Kratka wentylacyjna o wym. 425x75 mm na kanał okrągły $\varnothing 160$ z przepustnicą regulacyjną (V=40 m ³ /h)	szt.	1
N2.30	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna $\varnothing 160$	szt.	1
N2.31	Redukcja $\varnothing 160 / \varnothing 315$ mm L=150	szt.	1
N2.32	Kanał wentylacyjny $\varnothing 315$ L=4322	szt.	1
N2.33	Kratka wentylacyjna o wym. 425x75 mm na kanał okrągły $\varnothing 315$ z przepustnicą regulacyjną (V=40-50 m ³ /h)	szt.	2
N2.34	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna $\varnothing 160$	szt.	1
N2.35	Kanał wentylacyjny $\varnothing 315$ L=967	szt.	1
N2.36	Tłumik akustyczny $\varnothing 315$ L=950	szt.	1

N2.37	Kanał wentylacyjny , Ø315 L=~1100 (ustalić na budowie)	szt.	1
N2.38	Kanał elastyczny izolowany Ø315	mb	1,0
N2.39	Redukcja Ø250 / Ø315 mm L=150	szt.	1
N2.40	Kanał elastyczny izolowany Ø250	mb	1,0
N2.41	Kanał wentylacyjny , Ø250 L=565	szt.	1
N2.42	Kolano 45° , Ø250	szt.	1
N2.43	Kanał wentylacyjny Ø250 L=255	szt.	1
N2.44	Nagrzewnica kanałowa wodna moc cieplna Q=6,7 kW; L=558; króćce przyłączeniowe Ø250	szt.	1
N2.45	Kanał wentylacyjny Ø250 L=1567	szt.	1
N2.46	Kolano 90° Ø250	szt.	1
N2.47	Kanał wentylacyjny Ø250 L=793	szt.	1
N2.48	Kanał wentylacyjny Ø250 L=228	szt.	1
N2.49	Redukcja Ø250 / Ø500 mm L=150	szt.	1
N2.50	Kanał wentylacyjny Ø500 L=500	szt.	1
N2.51	Czerpnia ścienna z żaluzjami 45° o wym. Ø500	szt.	1
N2.52	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø315 z wyzwalaczem termicznym	szt.	1
N2.53	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø250 z wyzwalaczem termicznym	szt.	1
WYWIEW – Budynek B2			
W2.1	Kratka wentylacyjna wywiewna z dwoma rzędami kierownic oraz przepustnicą regulacyjną o wymiarach 625x325 mm (V=300 m ³ /h)	szt.	1
W2.2	Dyfuzor typ A/I o wym. 625x325/Ø200 L=300	szt.	1
W2.3	Kanał wentylacyjny elastyczny izolowany Ø200	mb	1,5
W2.4	Kanał wentylacyjny Ø200 L=4000	szt.	1
W2.5	Redukcja Ø200 / Ø250 mm L=150	szt.	1
W2.6	Kanał wentylacyjny , Ø250 L=1500	szt.	1
W2.7	Zawór wentylacyjny Ø125 mm z przepustnicą regulacyjną	szt.	1
W2.8	Kanał wentylacyjny Ø125 L=~100 (ustalić na budowie)	szt.	1
W2.9	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø125 z wyzwalaczem termicznym	szt.	1
W2.10	Kanał elastyczny izolowany Ø125	mb	1,0
W2.11	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø125	szt.	1
W2.12	Nakładka siodłowa Ø125 na kanał Ø250	szt.	1

W2.13	Zawór wentylacyjny Ø100 mm z przepustnicą regulacyjną	szt.	2
W2.14	Kanał wentylacyjny Ø100 L=~100 (ustalić na budowie)	szt.	2
W2.15	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø100 z wyzwalaczem termicznym	szt.	2
W2.16	Kanał elastyczny izolowany Ø100	mb	2,5
W2.17	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø100	szt.	2
W2.18	Nakładka siodłowa Ø100 na kanał Ø250	szt.	1
W2.19	Redukcja Ø250 / Ø315 mm L=150	szt.	1
W2.20	Kanał wentylacyjny Ø315 L=8190	szt.	1
W2.21	Zawór wentylacyjny Ø200 mm z przepustnicą regulacyjną	szt.	1
W2.22	Kanał wentylacyjny Ø200 L=~100 (ustalić na budowie)	szt.	1
W2.23	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø200 z wyzwalaczem termicznym	szt.	1
W2.24	Kanał wentylacyjny Ø200 L=~156 (ustalić na budowie)	szt.	1
W2.25	Kolano 90° Ø200	szt.	1
W2.26	Kanał wentylacyjny Ø200 L=3425	szt.	1
W2.27	Przepustnica jednopłaszczyznowa regulacyjna Ø200	szt.	1
W2.28	Nakładka siodłowa Ø200 na kanał Ø315	szt.	1
W2.29	Kratka wentylacyjna o wym. 425x75 mm na kanał okrągły Ø315 z przepustnicą regulacyjną (V=40 m ³ /h)	szt.	2
W2.30	Tłumik akustyczny Ø315 L=950	szt.	1
W2.31	Kolano 90° Ø315	szt.	1
W2.32	Kanał wentylacyjny Ø315 L=1061	szt.	1
W2.33	Kolano 45° Ø315	szt.	1
W2.34	Kanał elastyczny izolowany Ø315	mb	2,0
W2.35	Redukcja Ø250 / Ø315 mm L=150	szt.	1
W2.36	Kanał elastyczny izolowany Ø250	mb	2,0
W2.37	Kolano 90° Ø250	szt.	1
W2.38	Kanał wentylacyjny Ø250 L=~2110 (ustalić na budowie)	szt.	1
W2.39	Podstawa dachowa o wym. Ø250 L=500	szt.	1
W2.40	Wyrzutnia dachowa pochodniowa Ø250	szt.	1
W2.41	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø315 z wyzwalaczem termicznym	szt.	1
WYWIEW – Pomieszczenia WC (B2)			

W3.1	Zawór wentylacyjny Ø125 mm z przepustnicą regulacyjną		
W3.2	Kanał wentylacyjny Ø125 L=~100 (ustalić na budowie)	szk.	3
W3.3	Kłapa przeciwpożarowa EIS120 wymiar Ø125 z wyzwalaczem termicznym	szk.	5
W3.4	Kolano 90° ; Ø125	szk.	8
W3.5	Kanał wentylacyjny ; Ø125 L=2037	szk.	1
W3.6	Kolano 45° ; Ø125	szk.	2
W3.7	Kanał wentylacyjny ; Ø125 L=~1019 (ustalić na budowie)	szk.	1
W3.8	Kanał wentylacyjny ; Ø125 L=1123	szk.	1
W3.9	Kanał wentylacyjny ; Ø125 L=~8000 (ustalić na budowie)	szk.	1
W3.10	Kanał wentylacyjny ; Ø125 L=3000	szk.	1
W3.11	Kanał wentylacyjny ; Ø125 L=1243	szk.	1
W3.12	Nakładka siodłowa Ø125 na kanał Ø125	szk.	3
W3.13	Kanał wentylacyjny elastyczny izolowany Ø125	mb	1,0
W3.14	Kanał wentylacyjny Ø125 L=~2500	szk.	1
W3.15	Kanał wentylacyjny Ø125 L=887	szk.	1
W3.16	Kanał wentylacyjny Ø125 L=397	szk.	1
W3.17	Złącze elastyczne Ø125	szk.	2
W3.18	Wentylator kanałowy o wydajności V=200 [m ³ /h] ; spręż 200 [Pa]	szk.	1
W3.19	Kanał wentylacyjny ; Ø125 L=~880 (ustalić na budowie)	szk.	1
W3.20	Podstawa dachowa Ø125	szk.	1
W3.21	Wyrzutnia dachowa z wyrzutem pionowym Ø125	szk.	1
WYWIEW – Pomieszczenia WC (B1)			
W4.1	Wentylator łazienkowy o wydajności 50 m ³ /h z opóźnieniem czasowym regulowanym	szk.	2
W4.2	Kanał wentylacyjny ; Ø100 L=635	szk.	1
W4.2	Kolano 90° Ø100	szk.	1