

1. KARTA INFORMACYJNA
2. CEL OPRACOWANIA
3. PODSTAWA OPRACOWANIA
4. ZAKRES OPRACOWANIA
5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO I ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE
6. UTYLIZACJA ODPADÓW Z ROZBIÓREK
7. MATERIAŁY
8. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE INSTALACJI GRZEWczyCH
 - 8.1. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH INSTALACJI GRZEWczyCH
 - 8.2. TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA INSTALACJI GRZEWczyCH
 - 8.3. RUROCIĄGI
 - 8.4. ARMATURA I REGULACJA INSTALACJI GRZEWczyCH
 - 8.4.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA
 - 8.4.2. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO
 - 8.4.3. POMPY OBIEGOWE
 - 8.4.4. SEPARACJA ZANIECZYSZCZEŃ
 - 8.4.5. POMIAR CIŚNIENIA I TEMPERATURY
 - 8.4.6. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PRZED NADMIERNYM WZROSTEM CIŚNIENIA
9. SYSTEM ZARZĄDZANIA CIEPŁEM
10. UZUPEŁNIANIE ZŁADU MIESZANKI GLIKOŁOWEJ
11. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW
12. PRÓBY SZCZELNOŚCI I PŁUKANIE
13. OZNAKOWANIE INSTALACJI
14. ODWODNIENIE I ODPOWIETRZENIE
 - 14.1. ODGAZOWANIE INSTALACJI
15. BADANIE I URUCHOMIENIE INSTALACJI
16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
17. ZALECENIA ZWIĄZANE Z EKSPLOATACJĄ INSTALACJI GRZEWczyCH
18. ZALECENIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ INSTALACJI GRZEWczyCH
19. UWAGI KOŃCOWE
20. ZAGADNIENIA BHP
21. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA C.O.
22. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA C.T.
23. WYTYCZNE DO ŹRÓDŁA CIEPŁA
24. INSTALACJA WODOCIĄGOWA
 - 24.1. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE
 - 24.2. INSTALACJE I URZĄDZENIA
 - 24.3. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI
 - 24.4. INSTALACJA WODY PRZECIWPOŻAROWEJ
 - 24.5. HYDROFOR
 - 24.6. IZOLACJA TERMICZNA RUROCIĄGÓW
 - 24.7. PRÓBY I ODBIORY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ
 - 24.8. UWAGI WYKONAWCZE
 - 24.9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ I PPOŻ.
25. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ
 - 25.1. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

25.2.SEPERATOR TŁUSZCZU
25.3.PODEJŚCIA
25.4.PIONY
25.5.RUROCIĄGI ODPŁYWOWE (POZIOMY)
25.6.PRÓBY, BADANIA I ODBIORY INSTALACJI WOD-KAN
26. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI
26.1.ZAŁOŻENIA ILOŚCI POWIETRZA
26.2.OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH
26.3.STANDARD WYKONANIA INSTALACJI
26.4.WYTYCZNE OGÓLNE
26.5.WYTYCZNE DLA BRANŻ
26.6.STANDARD URZĄDZEŃ PPOŻ.
26.7.OPIS SYSTEMU STEROWANIA ILOŚCIĄ POWIETRZA ORAZ PARAMETRY URZĄDZEŃ
26.8.WYTYCZNE MONTAŻOWE
26.9.AUTOMATYKA
26.10. UWAGI KOŃCOWE
26.11. BILANS POWIETRZA
26.12. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH
27. KLIMATYZACJA - OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ
27.1.RUROCIĄGI INSTALACJI KLIMATYZACJI
27.2.ODPROWADZENIE SKROPLIN
27.3.IZOLACJA
27.4.WYMAGANIA OGÓLNE
27.5.WYMAGANIA MONTAŻU
27.6.PRÓBA SZCZELNOŚCI I OSUSZANIE PRÓŻNIOWE
27.7.NAPEŁNIANIE INSTALACJI
27.8.WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI KLIMATYZACJI
27.9.ZESTAWIENIE INSTALACJI KLIMATYZACJI
27.10. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI

Spis części rysunkowej

CO1 – RZUT KONDYGNACJI -1 – INSTALACJE GRZEWcze
CO2 – RZUT PARTERU – INSTALACJE GRZEWcze
CO3 – RZUT PIĘTRA 1 – INSTALACJE GRZEWcze
CO4 – RZUT PIĘTRA 2 – INSTALACJE GRZEWcze
CO5 – RZUT DACHU – INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO
CO6 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA
CO7 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO
W1 – RZUT KONDYGNACJI -1 – INSTALACJE WODOCIĄGOWE
W2 – RZUT PARTERU – INSTALACJE WODOCIĄGOWE
W3 – RZUT PIĘTRA 1 – INSTALACJE WODOCIĄGOWE
W4 – RZUT PIĘTRA 2 – INSTALACJE WODOCIĄGOWE
W5 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ
K1 – RZUT KONDYGNACJI -1 – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ
K2 – RZUT PARTERU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ
K3 – RZUT PIĘTRA 1 – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ
K4 – RZUT PIĘTRA 2 – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ
K5 – RZUT DACHU – INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ
K6 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI SANITARNEJ
K7 – ROZWINIĘCIE INSTALACJI KANALIZACJI TECHNOLOGICZNEJ
WM1 - RZUT KONDYGNACJI -1 – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI
WM2A - RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI
WM2B - RZUT PARTERU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI
WM3 - RZUT 1 PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI
WM4 - RZUT 2 PIĘTRA – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
WM5A - RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI
WM5B - RZUT DACHU – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI
WM6 - PRZEKRÓJ A-A – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ
WM7 - PRZEKROJE B-B DO E-E – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

OPIS TECHNICZNY

1. KARTA INFORMACYJNA

Inwestor:	Miasto Bydgoszcz ul. Jezuicka 1 85-102 Bydgoszcz
Zamawiający:	j.w.
Zadanie:	Termomodernizacja oraz remont i przebudowa infrastruktury technicznej wewnętrznej i zewnętrznej oraz przebudowa budynku Szkoły Podstawowej nr 56 w Bydgoszczy
Obiekt:	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 56 ul. Karpacka 30, 85-164 Bydgoszcz Działka nr 12, Obręb nr 492

2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest rewizja projekt wykonawczego instalacji sanitarnych tj. instalacji ciepła technologicznego, instalacji centralnego ogrzewania, instalacji wodociągowej, instalacji kanalizacji sanitarnej, wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla zadania pt. „Termomodernizacja oraz remont i przebudowa infrastruktury technicznej wewnętrznej i zewnętrznej oraz przebudowa budynku Szkoły Podstawowej nr 56 w Bydgoszczy”.

Zakres zmian

- 1) Instalacja wentylacji mechanicznej kuchni oraz zaplecza kuchennego zlokalizowanego na poziomie -1 dostosowany do aktualnego podziału funkcjonalnego
- 2) Instalacja wentylacji mechanicznej poziomu -1 dostosowana do nowej aranżacji pomieszczeń
- 3) Instalacja wentylacji mechanicznej oraz ogrzewania sali gimnastycznej z aparatów grzewczo-wentylacyjnych oraz grzewczych na centralę z odzyskiem ciepła
- 4) Instalacja wentylacji mechanicznej (parter, 1 i 2 piętro) klas lekcyjnych, zmiana z systemu zdecentralizowanego wywiewnego na system centralny obsługiwany przez dwie centrale nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła oraz sterowanie ilością powietrza nawiewanego do pomieszczeń w zależności od stężenia CO₂ w danym pomieszczeniu
- 5) Instalacja wentylacji mechanicznej sanitariatów oraz zaplecza szatniowego
- 6) Instalacja wentylacji mechanicznej nawiewnej dla Sali chemicznej współpracującej z digestorium
- 7) Instalacja klimatyzacji dla pomieszczeń technicznych oraz przechłodzenie powietrza w centralach nawiewno-wywiewnych (N4W4, N6W6, N7W7)
- 8) Instalacja ciepła technologicznego dla nowego układu central wentylacyjnych wraz z jej wydzieleniem jako odrębnej sekcji węzła cieplnego
- 9) Instalacja centralnego ogrzewania: zmiana tras prowadzenia rurociągów zgodnie z wytycznymi inwestora wraz z doбором grzejników
- 10) Instalacja wodociągowa: zmiana tras prowadzenia rurociągów zgodnie z wytycznymi inwestora oraz dostosowanie do aktualnego podziału funkcjonalnego
- 11) Instalacja kanalizacji sanitarnej: zmiana tras prowadzenia rurociągów zgodnie z wytycznymi inwestora oraz dostosowanie do aktualnego podziału funkcjonalnego

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Projekty architektoniczno-konstrukcyjne.
2. Projekt pierwotny branży sanitarnej
3. Wizja lokalna.
4. Wytyczne technologiczne oraz techniczno-materiałowe Inwestora.
5. Normy i przepisy, w tym przeciwpożarowe oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.
6. Katalogi producentów urządzeń.
7. Uzgodnienia międzybranżowe.

4. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację wentylacji mechanicznej,
- instalację klimatyzacji,
- instalację wodociagową w zakresie wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji,
- instalację ppoż. zasilającą hydranty wewnętrzne,
- instalację ciepła technologicznego,
- instalację centralnego ogrzewania,
- instalację wewnętrznej kanalizacji sanitarnej i technologicznej.

Projekt rozbudowy źródła ciepła wg odrębnego opracowania na podstawie umowy z KPEC.

Obudowy grzejników w salach zbiorowego pobytu dzieci wg branży architektonicznej.

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO I ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

W istniejącym budynku szkoły zaplanowano termomodernizację polegającą na dociepleniu ścian zewnętrznych budynku, wymianę stolarki drzwiowej, okiennej oraz budowę podjazdu dla niepełnosprawnych wraz z przebudową i remontem pomieszczeń. W zakresie instalacji sanitarnych przewiduje się wymianę istniejących instalacji sanitarnych, tj.: grzewczej, wodno-kanalizacyjnej oraz budowę instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla określonych pomieszczeń.

Istniejący węzeł ciepła zapewnia ciepło dla: instalacji grzejnikowej centralnego ogrzewania oraz przygotowania c.w.u.

Źródłem ciepła dla budynku jest węzeł cieplny zlokalizowany w piwnicy. Węzeł wyposażony jest w wymienniki ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania oraz dla instalacji c.w.u. Pomieszczenie węzła cieplnego nie jest wyposażone w kanał nawiewny. Węzeł cieplny wyposażony jest w studnię schładzającą. Instalacja ciepłej wody użytkowej wyposażona jest w stabilizator c.w.u.. Węzeł posiada zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień, tj. naczynia przeponowe i zawory bezpieczeństwa. Zakłada się rozbudowę węzła cieplnego o sekcję ciepła technologicznego do zasilenia projektowanych nagrzewnic central pracującego w oparciu o medium mieszanki wody i glikolu propylenowego w stężeniu 35%. Rozbudowa węzła poza zakresem niniejszego opracowania.

Instalacja c.o. w budynku wyposażona jest w istniejące grzejniki członowe żeliwne grzejniki typu TA-1 oraz grzejniki płytowe. Istniejące grzejniki w większości przypadków są wyposażone w głowice termostatyczne. Zakłada się całkowitą wymianę instalacji centralnego ogrzewania wraz z wydzieleniem osobnych sekcji c.o., które umożliwią oddzielne sterowanie obiegami grzewczymi na piętrach i sali gimnastycznej wraz z jej zapleczem. Instalacja c.o. zostanie wyposażona w urządzenia do zdalnego monitoringu regulatorów parametrów grzewczych, które umożliwią zwiększenie udziału automatyki. W wybranych miejscach referencyjnych w szkole zostaną zainstalowane czujniki temperatury z możliwością zdalnego podglądu temperatury pomieszczeń.

Instalacja c.w.u. oraz zimnej wody wykonana z rur stalowych w otulinie gipsowej lub bez izolacji. Miejscowo w instalacjach wodnych zastosowano instalację z tworzywa sztucznego. Na instalacji cyrkulacji brak zaworów regulacyjnych. Brak zaworów mieszających, na instalacji ciepłej wody, chroniące dzieci przed poparzeniem. Instalacja wody zimnej bez rozdziału na wodę bytową oraz wodę ppoż. Brak cyrkulacji instalacji ppoż.. Zakłada się całkowitą wymianę instalacji wody zimnej i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją z dostosowaniem do projektowanego rozmieszczenia armatury. Stan obecny wykazuje, iż jest zapewnione

wymagane ciśnienie instalacji hydrantowej, lecz znajduje się na granicy dopuszczalnego. W celu zapewnienia wymaganego ciśnienia zimnej wody na odbiornikach i hydrantach zostanie zaprojektowany zestaw hydroforowy.

Piony oraz poziomy instalacji kanalizacji sanitarnej wykonane z rur żeliwnych. Brak wydzielenia instalacji kanalizacji technologicznej od kanalizacji bytowej. Zakłada się wymianę całej instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z wydzieleniem kanalizacji technologicznej z montażem separatora tłuszczu.

Instalacja gazu wykorzystywana jest w kuchni zlokalizowanej w poziomie parteru oraz w sali chemicznej zlokalizowanej na piętrze II budynku. Instalacja w dobrym stanie technicznym. Gazomierz zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym w poziomie piwnicy.

6. UTYLIZACJA ODPADÓW Z ROZBIÓREK

Wykonawca robót zobowiązany jest do zbiórki i transportu odpadów budowlanych. Odpady transportować na zewnątrz budynku tak, aby nie zanieczyszczały placu budowy. Do czasu wywiezienia, odpady składować w kontenerach. Odpady należy utylizować w sposób i w miejscu zgodnym z wymogami ustawy o odpadach. Zdemontowane grzejniki oraz rurociągi pozostają we własności Inwestora.

7. MATERIAŁY

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca powinien przed zastosowaniem wyrobu uzyskać akceptację nadzoru inwestorskiego. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne atesty (dopuszczenia, certyfikaty). W przeciwnym wypadku należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na jego zmianę. Elementy, których przykładowy typ lub charakterystyka nie zostały podane muszą odpowiadać odnośnym Normom i spełniać obowiązujące wymagania. Materiały związane z zabezpieczeniem ppoż. muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne i/lub certyfikaty dopuszczające do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.

8. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE INSTALACJI GRZEWCZYCH

8.1. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH INSTALACJI GRZEWCZYCH

Źródłem ciepła dla projektowanego budynku będzie istniejący węzeł cieplny wymagający rozbudowy o sekcję ciepła technologicznego. Zaprojektowano instalacje c.o. i c.t. z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie łączonych poprzez zaciskanie. Elementami grzewczymi będą grzejniki konwekcyjne płytowe i drabinkowe łazienkowe, które należy obudować w pomieszczeniach na zbiorowy pobyt dzieci. W większości przypadków wykorzystano istniejące przebiegi instalacji przez strop. Instalacje należy poprowadzić wg rozwinięć instalacji grzewczych.

8.2. TECHNICZNE WARUNKI PROJEKTOWANIA INSTALACJI GRZEWCZYCH

Strefa klimatyczna	II strefa
Temperatura zewnętrzna	- 18 °C.
System ogrzewania	wodne, pompowe, systemu zamkniętego,
Źródło ciepła	istniejący węzeł cieplny
Obliczeniowe temperatury wody:	
- instalacja c.o. - grzejniki	75/50°C (woda)
- instalacja c.t. – nagrzewnice wentylacji	60/40 °C (glikol propylenowy 35%)

Temperatury wewnętrzne pomieszczeń w okresie grzewczym wg części rysunkowej.

BILANS CIEPLNY:

Zapotrzebowanie na ciepło dla instalacji c.o.

$Q_{co} = 180,0 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie na ciepło c.t.

$Q_{ct} = 121,0 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowanie c.w.u.

$Q_{sr} = \text{istniejące}$

Zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowanie c.w.u. max

$Q_{max} = \text{istniejące}$

8.3. RUROCIĄGI

Instalację centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego zaprojektowano:

- z rur **stalowych cienkościennych**, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych łączonych poprzez złączki zaprasowywane.

Instalację wykonać z rur stalowych cienkościennych, ze szwem (stal niskowęglowa RSt 34-2) zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych oraz dodatkowo zabezpieczonych pasywną warstwą chromu. Połączenia wykonać za pomocą systemowych złącz stalowych z wymienną uszczelką z kauczuku etylowo – propylenowego (EPDM) lub kauczuku fluorowego (FPM/Viton) oraz funkcją LBP umożliwiającą wykrycie niezaprasowanych połączeń poprzez tzw. kontrolowany wyciek przy ciśnieniu 1,5 bar. Stosować wyłącznie połączenia zaprasowywane o profilu zacisku typu „M”. Zastosowany system instalacyjny musi umożliwiać uzyskanie ciśnienia roboczego do 16 bar. Stosować elementy w typoszeregu średnic 18x1,2; 22x1,5; 28x1,5; 35x1,5; 42x1,5mm; 54x1,5mm, 67x1,5mm.

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne z poniższą specyfikacją techniczną.

Rury i kształtki zastosowane do złożenia instalacji powinny posiadać wszystkie właściwości zgodne ze specyfikacją techniczną.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura.

Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nieoddziałującym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się rurociągu w przegrodzie.

W miejscu przechodzenia rur przez ściany, przegrody i podłogi, rurociągi ułożyć w osłonach ze stali lub tworzywa sztucznego zakotwionych w przegrodzie, o średnicy pozwalającej na swobodne rozszerzanie się rurociągów. Zakończenia tych osłon będą wyrównane z powierzchnią ścian lub sufitów, a w przypadku podłóg będą wystawać na odległość min. 3 cm. Rurociągi mocowane do przegród za pomocą podpór lub jarzm o końcówkach zakotwionych, łatwych do demontażu i z zachowaniem luzu dylatacyjnego. Ilość tych podpór musi być taka, aby nie powstały jakiegokolwiek szkodliwe lub nieestetyczne ugięcia. Pomiedzy rurami a elementami mocowania należy umieścić uszczelki z materiału plastycznego. Rozstaw elementów mocujących uzależniony od średnic rur.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury:

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,

b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków. Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nieoddziałującym na rurociągi.

Maksymalne odległości podpór dla rur cienkościennych stalowych [m] przedstawiono w poniższej tabeli.

Ułożenie rurociągu	Średnica zewnętrzna rury [mm]						
	18	22	28	35	42	54	67
Pionowo/poziomo	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,75	4,0

Kompensacja wydłużeń cieplnych rurociągów naturalna, wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur. Jeżeli jest to niezbędne należy przedsięwziąć odpowiednie kroki np.: montaż punktów stałych, montaż ramion kompensacyjnych.

Poziome rurociągi rozdzielcze układać ze spadkiem min. 3 promili w kierunku źródła ciepła, zgodnie z rozwinięciem instalacji. Na głównych odgałęzieniach zainstalowana będzie armatura odcinająca i regulacyjna. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Należy również zapewnić odpowiednią przestrzeń dla prowadzenia instalacji oraz zwrócić uwagę na prowadzenie instalacji wodociągowej.

8.4. ARMATURA I REGULACJA INSTALACJI GRZEWczyCH

8.4.1. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Na instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano armaturę regulacyjną i odcinającą. Z uwagi na rozległy układ instalacji centralnego ogrzewania, regulację instalacji oparto na przygrzejnikowych automatycznych zaworach termostatycznych pracujących niezależnie od zmian ciśnienia różnicowego w instalacji. Montaż zgodnie z DTR producenta. Grzejniki, zgodnie z opisem na rozwinięciu instalacji centralnego ogrzewania, należy wyposażić w gazowe głowice termostatyczne z wbudowanym czujnikiem temperatury. Należy zwrócić uwagę na dobór wkładki zaworowej o mniejszym współczynniku kv. Dobrane grzejniki w standardzie mają zamontowane wkładki zaworowe o większym kv. Oznaczenia dobranych typów wkładek zaworowych w części rysunkowej na rozwinięciu instalacji.

Wyposażenie grzejników:

Projektowane grzejniki niezintegrowane konwekcyjne należy wyposażić, na rurociągu zasilającym, w automatyczne zawory termostatyczne wyposażone w ogranicznik przepływu pracujący niezależnie od zmian ciśnienia różnicowego w instalacji, które należy wyposażać z głowicę termostatyczną gazową.

Charakterystyczne parametry ww. zaworów:

- powinien być niezależny od zmian ciśnienia,
- powinien posiadać możliwość automatycznego równoważenia bezpośrednio przy grzejniku,
- powinien posiadać wbudowany regulator ciśnienia różnicowego, który utrzymuje stałe ciśnienie różnicowe 0,1 bar w części regulacyjnej,
- powinien posiadać możliwość nastawy przepływu w zakresie od 1 do 7 oraz wartość N,
- nastawa powinna być wykonywana bez użycia narzędzi oraz powinna być widoczna na pierścieniu nastawczym,
- regulacja przepływu przez zawór powinna być za pomocą głowicy termostatycznej z czujnikiem gazowym,
- powinien mieć możliwość współpracy z napędem termicznym,
- powinien mieć możliwość pomiaru ciśnienia różnicowego przy użyciu urządzenia pomiarowego,
- powinien posiadać pokrętkę nastawczą oraz kapturek ochronny,
- powinien mieć możliwość wymiany dławiczki bez opróżniania instalacji.
- powinien mieć ciśnienie różnicowe w granicach: 0,1 - 0,6 bar
- powinien posiadać zakres nastaw: 10-135 l/h ; 9-130l/h ; 8-110 l/h (w zależności od zastosowanej głowicy).

Na rurociągu powrotnym z grzejnika konwekcyjnego niezintegrowanego montować zawory termostatyczne odcinające bez nastawy wstępnej z funkcją opróżniania i napełniania.

Projektowane grzejniki konwekcyjne zintegrowane z dolnym dwupunktowym złączem oraz wkładką termostatyczną należy wyposażić w termostatyczny zestaw przyłączeniowy ogrzewania 2-rurowego z wbudowanym zintegrowanym regulatorem ciśnienia różnicowego wykorzystujący technologię membranową. Projektowane zawory powinny być wyposażone w zintegrowany ogranicznik przepływu, który pozwala uniknąć nadmiernych przepływów. Zawór powinien regulować wielkość przepływu niezależnie od ciśnienia różnicowego. Odległość między środkami złączy powinna wynosić 50 mm. Zawór powinien posiadać funkcję odwodnienia i napełnienia. Zawory powinny posiadać zakres przepływu 10-150l/h i maksymalne ciśnienie robocze 10 bar.

Obudowy grzejników

Grzejniki w pomieszczeniach, w których przebywają dzieci, powinny być osłonięte przed bezpośrednim kontaktem zapobiegające oparzeniu. Dobór obudów wg branży architektury.

8.4.2. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Na instalacji ciepła technologicznego zaprojektowano armaturę regulacyjną i odcinającą. Instalacja ciepła technologicznego będzie pracować w oparciu o czynnik grzewczy oparty na mieszanke glikolu propylenowego w stężeniu 35%. Na rurociągach zasilających nagrzewnice wentylacyjne montować zawory odcinające kulowe, filtr siatkowy, zawór zwrotny, pompę obiegową oraz odpowietrznik automatyczny, manometry i termometry. Na przewodzie powrotnym zawory odcinające oraz automatyczny zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym. Na działce by-passu obiegu podmieszania zamontować zawór zwrotny. Armaturę powyższą należy zamontować zgodnie z rysunkiem rozwinięcia instalacji ciepła technologicznego. Po zamontowaniu armatury należy dokonać nastaw zaworów regulacyjnych oraz podłączeń automatyki zgodnie z rysunkiem rozwinięcia instalacji c.t.

UWAGA! Należy zwrócić uwagę na ustawienia zakresu napięcia siłowników. Ustawienie 2-10V umożliwi pozostawienie zaworu z 20% stopniu otwarcia i zapewni minimalny przepływ czynnika dla najbardziej oddalonych odbiorników ciepła.

Do uzupełnienia zładu mieszanki glikolowej instalacji ciepła technologicznego proponuje się zastosować przenośny zestaw przeznaczony do bezobsługowego uzupełniania w zładach grzewczych zasilanych mieszkanką glikolową.

8.4.3. POMPY OBIEGOWE

Na instalacji centralnego ogrzewania przy rozdzielaczu oraz na instalacji ciepła technologicznego przy nagrzewnicach central wentylacyjnych w obiegach tzw. krótkiego obiegu zaprojektowano elektroniczne pompy obiegowe pracujące na zmiennej różnicy ciśnień. Pompa składa się z części hydraulicznej, silnika bezdławnicowego z wirnikiem z magnesami trwałymi i elektronicznym modulem regulacyjnym ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości. Moduł regulacyjny jest wyposażony w przycisk obsługowy oraz wyświetlacz do ustawiania wszystkich parametrów oraz wskazywania aktualnego poboru mocy elektrycznej w W, lub aktualnego przepływu w [m³/h] i całkowitego zużycia energii elektrycznej w kWh od momentu uruchomienia.

8.4.4. SEPARACJA ZANIECZYSZCZEŃ

Na instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego zaprojektowano filtry wody siatkowe o figurze skośnej, wykonanie z mosiądzu. Siatka ze stali chromowo-niklowanej. Wielkość oczek 0.5mm. Filtr nie wymaga konserwacji. Wymiana sitka po spuszczeniu wody w części instalacji po odkręceniu korka. Maksymalne ciśnienie robocze wynosi 16bar. Maksymalna temperatura robocza wynosi 110°C.

8.4.5. POMIAR CIŚNIENIA I TEMPERATURY

Manometry

Na instalacjach grzewczych zaprojektowano w celu monitorowania ciśnienia obiegów manometry przemysłowy tarczowe z rurką Bourdona. Tarcza manometru o średnicy 100mm. Zakres ciśnienia 0-10bar. Przyłącze radialne. Klasa dokładności 1,0. Przeznaczony do gazów i cieczy nielepkich, niekryształizujących, które nie działają na stopy miedzi. Element pomiarowy w kontakcie z medium: Stal nierdzewna 316 L - Tmax > 60 °C

Termometry

Na instalacjach grzewczych zaprojektowano w celu monitorowania temperatury czynnika obiegów termometry bimetaliczne z zakresie 0-120°C. Tarcza termometru o średnicy 50mm. Klasa dokładności 2 wg PN-EN 13190.

8.4.6. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PRZED NADMIERNYM WZROSTEM CIŚNIENIA

Obieg instalacji ciepła technologicznego należy wyposażać:

- w zawór bezpieczeństwa o średnicy DN25 i początkowym ciśnieniu otwarcia 3,5bar,
- Naczynie przeponowe wzbiornicze o pojemności 80dm³.

Odpływ z zaworu bezpieczeństwa odprowadzić nad posadzkę w sposób zapewniający bezpieczeństwo obsługi.

Zabezpieczenie obiegu centralnego ogrzewania przed nadmiernym wzrostem ciśnienia pozostawić bez zmian.

9. SYSTEM ZARZĄDZANIA CIEPŁEM

W celu umożliwienia regulacji parametru grzewczego dla wyodrębnionych obiegów grzewczych, podzielonych wg wytycznych użytkownika obiektu, zaprojektowano na każdym z pięciu obiegów grzewczych zawór trójdrożny z siłownikiem oraz pompą obiegową. Za zaworem trójdrożnym należy zlokalizować zanurzeniowy czujnik temperatury wody grzewczej. Systemem zarządzającym cały układ będą dwa regulatory pogodowe z kluczami aplikacji, które z osobna będą sterować pracą trzech zaworów mieszających z siłownikiem. Regulatory należy połączyć ze sobą poprzez przewód umożliwiający ich komunikację. Dodatkowo należy podłączyć do jednego z regulatorów czujnik temperatury zewnętrznej, który należy umieścić na północnej ścianie budynku. Regulator zarządzający należy podłączyć do sieci internetowej poprzez przewód telekomunikacyjny w celu umożliwienia zdalnego sterowania pracą regulatorów i zarządzania temperaturami czynnika grzewczego poszczególnych obiegów grzewczych poprzez system portalu internetowego lub po uzgodnieniu z dostawcą ciepła poprzez wewnętrzny system monitoringu i sterowania KPEC Sp. z o.o. w Bydgoszczy. Dodatkowo przewiduje się zainstalowanie pomieszczeniowych czujników temperatury z możliwością zdalnego podglądu temperatury w pomieszczeniach.

10. UZUPEŁNIANIE ZŁADU MIESZANKI GLIKOŁOWEJ

Czynnikiem grzewczym w instalacji ciepła technologicznego będzie mieszanka glikolu propylenowego z wodą w stężeniu 35%. Do uzupełnienia zładu mieszanki glikolowej instalacji ciepła technologicznego proponuje się zastosować na stałe zestaw przeznaczony do kontrolowania i bezobsługowego uzupełniania w zładach grzewczych zasilanych mieszanką glikolową bądź mobilną stację uzupełniania zładu.

11. IZOLACJA TERMICZNA PRZEWODÓW

Rurociągi instalacji sanitarnych izolować termicznie materiałem o grubościach zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, załącznik nr 2 w sprawie wymagań izolacyjności cieplnej. Izolacja powinna posiadać niezbędne atesty ITB oraz COBRTI "Instal"

Rurociągi izolować termicznie otulinami z okładziną aluminiową oraz samoprzylepną zakładką. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia z dnia 13 sierpnia 2013 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Rurociągi prowadzone na zewnątrz budynku ponad połacią dachową należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej na całych ich długościach oraz zastosować dla nich podwójną minimalną grubość izolacji.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg 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 powietrznoszczelna.		

Zgodnie z § 267. 1. w/w rozporządzenia pkt 8. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z załącznikiem nr 3 pkt. 3 w/w rozporządzenia nierozprzestrzeniającym ognia przewodom wentylacyjnym, wodociągowym, kanalizacyjnym i grzewczym oraz ich izolacjom cieplnym odpowiadają:

- przewody i izolacje wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień: A1L ; A2L-s1, d0 ; A2L-s2, d0 ; A2L-s3, d0 ; BL-s1, d0 ; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0 ;
- przewody i izolacje stanowiące wyrób o klasie reakcji na ogień wg PN-EN 13501-1:2008: A1L ; A2L-s1, d0 ; A2L-s2, d0 ; A2L-s3, d0 ; BL-s1, d0 ; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0 , przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

12. PRÓBY SZCZELNOŚCI I PŁUKANIE

Instalację należy poddać próbom ciśnieniowym:

na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli po 24 godzinach spadek ciśnienia nie przekroczy 0,05 MPa. Na czas próby należy przewody odciąć zaworami zaporowymi zamontowanymi w węźle cieplnym.

na gorąco na ciśnienie robocze przy max. parametrach czynnika grzejącego.

Urządzenia należy poddać próbom ciśnieniowym wg DTR producenta.

Przed regulacją głowic na zaworach termostatycznych, całą instalację należy dokładnie co najmniej dwukrotnie przepłukać.

Prędkość wody płuczącej powinna wynosić 2m/s. Na czas płukania otworzyć zawory spustowe węźle cieplnym.

Badanie szczelności na zimno instalacji ogrzewczej.

- Jeżeli w budynku występuje kilka oddzielnych zładów ogrzewczych, pracujących na różne parametry, badania szczelności należy przeprowadzać dla każdego zładu odrębnie. Podobnie można postępować w przypadku rozległego zładu dzieląc go na części.

- Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C.

- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem przewodów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia rurociągu przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.

- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację (lub jej część) podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- Na 24 godziny (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.
- Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy odłączyć naczynie zbiorcze, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
- 0,01 MPa przy zakresie do 1MPa,
- 0,02 MPa przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności na gorąco instalacji grzewczej.

- Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy – po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym – poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.
- Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.
- Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.
- Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótko trwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.
- Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od urządzeń w węźle cieplnym.

13. OZNAKOWANIE INSTALACJI

Oznakowaniu podlegają niezakryte instalacje grzewcze. Oznakowanie powinno zostać wykonane czytelnie w języku polskim. Powinno ono definiować nazwę systemu, kierunek przepływu, parametr czynnika. Wszystkie elementy zostaną oznaczone przy pomocy białych laminowanych etykiet z tworzywa sztucznego z czarnym niezmywalnym tekstem.

Na rurociągach będą one trwale mocowane za pomocą opasek na w sposób nienaruszający izolacji. Na pozostałych elementach instalacji dopuszcza się oznaczenie poprzez przykręcenie lub zawieszenie. Nie zezwala się montowania etykiet przy pomocy kleju, taśm klejących itp. do izolacji lub osłon rurociągów i armatury. Tekst na oznaczeniu będzie wykonany czcionką 12mm. Oznaczenia zaworów będą zawierały numer identyfikacyjny, które będą wykorzystane w protokole z regulacji instalacji. Oznaczenia mogą być montowane na elementach, które można zdejmować z oznakowanego przedmiotu oraz na powierzchniach o temperaturze przekraczającej +60°C.

Etykiety będą umieszczane przed oddaniem danego urządzenia lub instalacji do eksploatacji. Rurociągi będą znakowane w pomieszczeniach technicznych, w przestrzeniach sufitu podwieszonego, blisko armatury, na odcinkach prostych w odstępach min. 10 m oraz na przejściach przez przegrody budowlane. Numer referencyjny montowany na niewidocznych elementach będzie umieszczany na podwieszanym suficie lub w widocznym miejscu na najbliższej ścianie. Tekst na etykiecie będzie odpowiadał dokumentacji technicznej.

14. ODWODNIENIE I ODPOWIETRZENIE

Na projektowanych instalacjach należy zamontować automatyczne odpowietrzniki zgodnie z rozwinieściami instalacji. Odwodnienie instalacji zamontować w węźle cieplnym zakończone zaworem ze złączką do węża i sprowadzone w sposób trwały do kanalizacji. Odpowietrzniki należy montować w miejscu dostępnym, umożliwiającym ich okresową kontrolę. Każdy grzejnik powinien być wyposażony w korek grzejnikowy z odpowietrznikiem ręcznym.

14.1. ODGAZOWANIE INSTALACJI

Do odgazowania próżniowego instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego zaprojektowano urządzenia posiadające funkcję "auto start" służącą do automatycznego równoważenia hydraulicznego procesu odgazowania, sterowania procesem uzupełniania wody i jego kontrolą. Jest to wielofunkcyjna, w pełni automatyczna jednostka do montażu naściennego, składająca się z modułu hydraulicznego oraz elektronicznego, ergonomicznie umieszczonego sterownika. Proces odgazowania odbywa się w części hydraulicznej za pomocą pompy membranowej w połączeniu z usytuowaną pionowo mosiężną rurą próżniową. Rura próżniowa jest wyposażona w dyszę rozpylającą, automatyczny odpowietrznik i czujnik ciśnienia. Jednostka znajduje się w obudowie chroniącej przed zanieczyszczeniem, wykonanej z polipropylenu ekspandowanego z otwieraną osłoną serwisową. Sterownik Control Smart znajduje się w obudowie z tworzywa sztucznego, w której są zamontowane również elementy zasilania i komponenty do komunikacji zewnętrznej oraz panel sterujący z odporną na zabrudzenie klawiaturą membranową. Układ posiada seryjnie wbudowany Bluetooth jako złącze do komunikacji. Jednostka posiada w pełni zautomatyzowany sterownik mikroprocesorowy z zegarem, pamięcią błędów i parametrów, wyświetlaczem LED dla trybów pracy, ogólnych komunikatów o błędach. Wyświetlacz z informacją o ciśnieniu oraz komunikatami o pracy urządzenia i zakłóceniach w aplikacji Control Smart przez połączenie Bluetooth.

Podłączenie do instalacji odbywa się za pomocą zamontowanych zaworów odcinających.

Odgazowanie próżniowe wody instalacyjnej, napełniającej i uzupełniającej może przebiegać w trybie odgazowania ciągłego, interwałowego i odgazowania wody uzupełniającej. Kontrolowane uzupełnianie ubytków wody następuje poprzez dwudrogowy kulowy zawór silnikowy. Sterowanie odbywa się za pomocą wbudowanego czujnika ciśnienia lub zewnętrznego sygnału 230 V (np. z układu stabilizacji ciśnienia). Urządzenie ma możliwość automatycznego zatrzymania i wyświetla komunikat o zakłóceniu lub przy przekroczeniu czasu i liczby cykli uzupełniania. Uzupełnianie jest również możliwe z otwartego zbiornika rozdzielającego.

Dane techniczne urządzenia:

- ciśnienie pracy: w zakresie od 0,5 do 4,5 bar,
- przyłącze elektryczne: 230 V/ 50 Hz,
- wydajność uzupełniania: nie niższa niż 0,08 m³/h,
- moc elektryczna: nie wyższa niż 0,2 KW,
- dopuszczalna temperatura pracy: nie wyższa niż 70°C,
- wymiary: nie większe niż 572 x 340 x 211 [mm],
- waga: nie większa niż 13,8kg,
- separacja gazów rozpuszczonych: nie niższa niż 90%

15. BADANIE I URUCHOMIENIE INSTALACJI

- Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej rurociągów musi być poddana próbie szczelności.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI Instal.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych, Zeszyt nr 6 COBRTI Instal”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 6 barów. Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robót należy wykonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z projektem oraz normami i przepisami.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji grzewczych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm oraz Warunkami technicznymi COBRTI Instal Tom 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych”, Zeszyt 8 „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

17. ZALECENIA ZWIĄZANE Z EKSPLOATACJĄ INSTALACJI GRZEW CZYCH

Podczas użytkowania instalacji grzewczych należy okresowo kontrolować:

- pracę pomp obiegowych,
- pracę siłowników zaworów trójdrogowych przy centralach wentylacyjnych,
- stan zanieczyszczenia filtrów wody,
- poziom ciśnienia w instalacji,
- pracę odpowietrzników powietrza,
- stan zaworu bezpieczeństwa - zalecane jest uruchamianie zaworu co pewien czas, by nie wystąpiło jego zapiecenie,
- grzejniki pod kątem zapowietrzenia,
- trzpień zaworu termostaticznego - w czasie pracy instalacji użytkownicy powinni raz w tygodniu na chwilę całkowicie zamknąć zawór termostaticzny, a potem ustawić go ponownie w poprzedniej pozycji)

18. ZALECENIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ INSTALACJI GRZEW CZYCH

Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów stalowych”,
- wytycznymi producentów urządzeń i armatury,
- obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i P.POŻ.,
- warunkami technicznymi i odbioru instalacji grzewczych Cobrti Instal – zeszyt 6.

19. UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane przy budowie objętych niniejszym projektem winny posiadać atest dopuszczający do stosowania na rynku polskim.
2. W normalizacji dobrowolnej faktu dezaktualizacji normy nie należy wiązać z zakazem stosowania normy wycofanej.
3. Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z:
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II,
 - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów stalowych”,
 - wytycznymi producentów urządzeń i armatury,
 - obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i P.POŻ.,
 - warunkami technicznymi i odbioru instalacji grzewczych Cobot Instal – zeszyt 6.
4. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności;
5. Zgodnie z Art. 21A Prawa Budowlanego I § 3.1 Rozp. BIOZ, kierownik budowy przed rozpoczęciem robót winien opracować Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany „Planem BIOZ”;
6. Podczas budowy należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP;
7. Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową. Skontrolować należy w szczególności: użycie właściwych materiałów i elementów, prawidłowość wykonania połączeń, wielkość spadków przewodów, odległość przewodów od innych przewodów;
8. W razie konieczności podejmowania decyzji w sprawach nieobjętych niniejszym opracowaniem należy porozumieć się z projektantem opracowującym dokumentację;
9. Wszystkie zamiany w stosunku do dokumentacji wynikające z technologii i nieznanymi w czasie projektowania warunków miejscowych uzgodnić z autorem projektu.
10. Stosować materiały i urządzenia posiadające certyfikaty i deklaracje zgodności.
11. Rurociągi instalacji grzewczych prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
12. Przewody poziome należy prowadzić ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach była możliwość odwadniania instalacji, w najwyższych odpowietrzania instalacji.
13. Przejścia przez oddzielne strefy pożarowe należy zabezpieczyć odpowiednią masą ognioodporną.
14. Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić odgazowanie instalacji.
15. Przed oddaniem obiektu do użytku należy przeprowadzić równoważenie hydrauliczne w celu dopasowania przepływów projektowych do warunków rzeczywistych wg. normy PN-EN 14336 Instalacje ogrzewcze – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu ogrzewczego. Proces równoważenia hydraulicznego należy wykonać w oparciu o metodę kompensacyjną bądź przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych.
16. Po przeprowadzonej regulacji hydraulicznej należy sporządzić protokół z regulacji zawierający wartości przepływu: obliczeniowe oraz rzeczywiste, wielkość zaworu i nastawę, spadek ciśnienia na zaworze oraz odchyłkę przepływu. Maksymalna dopuszczalna tolerancja przepływu powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 14336. Protokół powinien także zawierać dane jednostki dokonującej regulacji hydraulicznej.
17. Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru.
18. Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.
19. Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.
20. Z uwagi na różnice w mocach grzejników oraz różnice w wymiarach średnic rurociągów u poszczególnych producentów zamiana winna uwzględniać wykonanie ponownych obliczeń hydraulicznych instalacji (nastaw na zaworach termostatycznych).

21. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy częściami rysunkową i opisową dokumentacji dowolnej branży oraz pomiędzy branżami, wykonawca zobowiązany jest do wystosowania zapytania o wyjaśnienie na każdym etapie ofertowania i realizacji projektu do projektanta branży, której rozbieżności dotyczą, a wyjaśnienie uzyskane tą drogą jest wiążące i nie może stanowić podstawy do jakichkolwiek roszczeń finansowych lub terminowych wobec inwestora lub jego służb, w tym projektanta.
22. Obowiązują najwyższe standardy wykonania, w szczególności wyspecyfikowane w dokumentacji, które jednocześnie stoją w nadrzędności do standardów normatywnych.
23. Wszelkie widoczne elementy instalacji podlegają zatwierdzeniu przez projektanta danej branży i architekta zarówno pod względem technicznym, jak i estetycznym w tym: kolor, jakość wykonania, kształt. Ostateczny typ przyjęty do realizacji zostaje dobrany tylko pod rygorem uzyskania ww. akceptacji.
24. Projektant może dokonać uszczegółowienia dokumentacji w dowolnym etapie realizacji, a przekazane w ten sposób informacje nie stanowią podstawy do roszczeń finansowych lub terminowych ze strony wykonawcy.
25. Przedstawiając rozwiązanie zamienne lub warsztatowe wykonawca potwierdza swoją pełną odpowiedzialność za jego poprawności pod względem technicznym, zgodność z wymogami projektowymi i kontraktowymi, trwałość i niezawodność.
26. Jeżeli wyspecyfikowane w projekcie urządzenie wymaga zasilenia, sterowania, monitorowania – wykonawca wykona pełną służącą temu celowi działającą instalację zgodną z zaprojektowanymi systemami i standardami narzuconymi dokumentacją i zapisami kontraktowymi.
27. Wykonawca zapewni prawidłowe działanie wszystkich systemów bez względu na stopień uszczegółowienia przyjętych do realizacji projektów lub informacji przekazanych w innej postaci.
28. Dopuszcza się zastosowanie zamiennego rozwiązania pod warunkiem uzyskania pełnej akceptacji projektanta oraz architekta a obowiązek wykazania różnicy w koszcie leży po stronie wykonawcy.
29. Niezgodności pomiędzy rozwiązaniami warsztatowymi a dokumentacją wykonawczą lub innymi wymogami nie mogą stanowić odmowy wykonania ich według instrukcji projektanta.

20. ZAGADNIENIA BHP

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Zastosowane w obiekcie urządzenia powinny posiadać zgodnie z obowiązującymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

21. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA C.O.

ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jedn.
Zawory odcinające			
Zawór odc. prosty kołnierz. wg DIN 1988	65	2	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	4	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	25	18	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	17	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	25	2	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	32	3	szt.
Zawory termostatyczne			
Automatyczny zawór termostatyczny z ograniczeniem przepływu niezależnie od zmian ciśnienia różnicowego do grzejników niezintegrowanych	DN15, 10-150l/h	21	szt.
Zawór powrotny do grzejników niezintegrowanych bez nastawy wstępnej	DN15	21	szt.
Automatyczny zawór termostatyczny dwururowy z ograniczeniem przepływu niezależnie od zmian ciśnienia różnicowego do grzejników zintegrowanych dolnozasilanych	DN15, 10-150l/h	100	szt.
Głowice termostatyczne			
Głowica termostatyczna standardowa z czujnik wbudowanym		220	szt.
Zawory równoważące i regulacyjne			
ZM1; ZM5: 3-drogowy zawór regulacyjny mieszający	20, kvs=2.5	2	szt.
ZM2; ZM3; ZM4: 3-drogowy zawór regulacyjny mieszający	25, kvs=4.00	3	szt.
ZR1; ZR5: zawór równoważący gwintowany z odwodnieniem	DN20	2	szt.
ZR2; ZR3; ZR4 - zawór równoważący gwintowany z odwodnieniem	DN25	3	szt.
Siłowniki			
Siłownik do zaworu trójdrożnego	230V, 5NM, 140s	5	szt.
Pozostała armatura			
Filtr wody	1" w	4	szt.
Filtr wody	1¼" w	6	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN32	6	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN25	10	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN20	2	szt.
Belka rozdzielacza	DN125, 1,2m	2	szt.
Manometr tarczowy	zakres 0 – 10,0bar, tarcza 80mm	17	szt.
Termometr tarczowy	zakres od 0 – +120°C, tarcza 100mm	7	szt.
Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym		10	szt.
Pompa PO1: H=45,0 kPa, V=0,7 m³/h		1	szt.
Pompa PO2: H=55,0 kPa, V=1,26 m³/h		1	szt.
Pompa PO3: H=50,0 kPa, V=1,14 m³/h		1	szt.
Pompa PO4: H=55,0 kPa, V=1,32 m³/h		1	szt.
Pompa PO5: H=55,0 kPa, V=0,8 m³/h		1	szt.
Urządzenie odgazowania próżniowego		1	szt.
Elementy automatyki			
Regulator pogodowy		2	szt.
Czujnik zanurzeniowy temperatury czynnika grzewczego	montaż za zaworem 3dr.	5	szt.
Czujnik temperatury zewnętrznej		1	szt.
Kabel komunikacyjny łączący regulatory		1	szt.
Kabel telekomunikacyjny łączący regulator z routerem		1	szt.
Oprogramowanie do systemu sterowania temperaturami czynnika grzewczego		1	kpl.
Czujnik temperatury pomieszczeniowy	jako opcja	1	szt.
Klucz aplikacji do regulatora pogodowego do 3 obiegów grzewczych z mieszaczami		1	szt.
Klucz aplikacji do regulatora pogodowego do 2 obiegów grzewczych z mieszaczami		1	szt.

RUROCIĄGI

Typ	Izolowane [m]
Rura ze stali węglowej ocynk.zew. w sztangach 18 x 1,2 z izolacją min. gr. 20mm (0,035W/m*K)	1780,0
Rura ze stali węglowej ocynk.zew. w sztangach 22 x 1,5 z izolacją min. gr. 20mm (0,035W/m*K)	500,0
Rura ze stali węglowej ocynk.zew. w sztangach 28 x 1,5 z izolacją min. gr. 30mm (0,035W/m*K)	325,0
Rura ze stali węglowej ocynk.zew. w sztangach 35 x 1,5 z izolacją min. gr. 30mm (0,035W/m*K)	235,0

KSZTAŁTKI

Dwuzłączka przejściowa z płaską uszczelką	18 - ¾" w	398	szt.
Kolano 90°	18 - 18	1231	szt.
Kolano 90°	22 - 22	32	szt.
Kolano 90°	28 - 28	41	szt.
Kolano 90°	35 - 35	55	szt.
Kolano 90° wew. xzew.	28 - 28	1	szt.
Kolano 90° z gwintem zewnętrznym	18 - ½" z	7	szt.
Mufa	18 - 18	46	szt.
Mufa	22 - 22	36	szt.
Mufa	28 - 28	18	szt.
Mufa	35 - 35	22	szt.
Śrubunek przejściowy z gwintem zewnętrznym	18 - ½" z	36	szt.
Trójnik	18 - 18 - 18	298	szt.
Trójnik	22 - 22 - 22	2	szt.
Trójnik	28 - 28 - 28	4	szt.
Trójnik	35 - 35 - 35	10	szt.
Trójnik redukcyjny	22 - 18 - 22	54	szt.
Trójnik redukcyjny	28 - 18 - 28	44	szt.
Trójnik redukcyjny	28 - 22 - 28	2	szt.
Trójnik redukcyjny	35 - 18 - 35	4	szt.
Trójnik z wydłużonym wyjściem	18 - 22 - 18	10	szt.
Trójnik z wydłużonym wyjściem	22 - 28 - 22	2	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	18 - ½" w	11	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	28 - ¾" w	1	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	35 - 1" w	3	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	18 - ½" z	18	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	22 - ¾" z	8	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	28 - ¾" z	4	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	28 - 1" z	32	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	35 - 1" z	3	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	35 - 1¼" z	31	szt.
Złączka redukcyjna	22 - 18	20	szt.
Złączka redukcyjna	28 - 22	16	szt.
Złączka redukcyjna	35 - 22	6	szt.
Złączka redukcyjna	35 - 28	10	szt.
Złączka z gwintem zewnętrznym	28 - 1" z	1	szt.
Kolano w/z równoprzelotowe	½" w - ½" z	7	szt.
Kołnierz PN10	K65 PN10	4	szt.
Kołnierz PN16	K65 PN16	2	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	½" w - ½" w	4	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	2½" w - 2½" w	1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1" z - ¾" z	3	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1" z - 1" z	6	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1¼" z - 1¼" z	8	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1" z - ¾" w	4	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1¼" z - ¾" w	3	szt.

GRZEJNIKI

Grzejniki płytowe zintegrowane z podłączeniem środkowym

11VM/500	400	500	61	6	szt.
11VM/500	520	500	61	3	szt.
11VM/500	720	500	61	5	szt.
11VM/500	800	500	61	11	szt.
11VM/500	920	500	61	13	szt.
11VM/500	1000	500	61	13	szt.
11VM/500	1120	500	61	1	szt.
11VM/500	1200	500	61	37	szt.
11VM/500	1320	500	61	11	szt.
11VM/500	1400	500	61	36	szt.
11VM/500	1600	500	61	3	szt.
11VM/500	1800	500	61	2	szt.
21 VM-S/500	920	500	80	22	szt.
21 VM-S/500	1120	500	80	1	szt.
21 VM-S/500	1200	500	80	2	szt.
21 VM-S/500	1320	500	80	2	szt.
21 VM-S/600	1600	600	80	1	szt.
21 VM-S/600	1800	600	80	1	szt.
21 VM-S/900	1120	900	80	3	szt.
22VM/500	1200	500	105	1	szt.
22VM/500	1600	500	105	2	szt.
22VM/500	1800	500	105	2	szt.
22VM/900	1000	900	105	1	szt.

Grzejniki płytowe zintegrowane z podłączeniem środkowym ocynkowane galwanicznie

11VM/500o	400	500	61	2	szt.
11VM/500o	720	500	61	1	szt.
11VM/500o	1000	500	61	2	szt.
21 VM-S/500o	800	500	80	2	szt.
21 VM-S/900o	400	900	80	8	szt.
22VM/900o	400	900	105	4	szt.
22VM/900o	800	900	105	1	szt.

Grzejniki płytowe niezintegrowane z podłączeniem bocznym

11K/900	1200	900	61	2	szt.
21 K-S/900	520	900	80	1	szt.
22K/500	800	500	105	1	szt.
22K/500	1200	500	105	1	szt.
22K/500	1600	500	105	4	szt.
22K/500	1800	500	105	1	szt.
22K/900	400	900	105	1	szt.
22K/900	600	900	105	1	szt.
22K/900	1000	900	105	4	szt.
33K/600	2000	600	166	1	szt.

Grzejniki płytowe niezintegrowane z podłączeniem bocznym ocynkowane galwanicznie

22K/900o	520	900	105	2	szt.
----------	-----	-----	-----	---	------

Grzejniki niezintegrowane łazienkowe typu drabinka z podłączeniem dolnym ocynkowane galwanicznie

STANDARD 1500	600	1470	64	2	szt.
---------------	-----	------	----	---	------

22. SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA C.T.

ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawory odcinające i zwrotne			
Zawór odc. prosty kołnierz. wg DIN 1988	DN65	4	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN15	5	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN25	20	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN32	10	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN40	7	szt.
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	DN50	2	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	DN15	2	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	DN25	8	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	DN32	3	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	DN40	1	szt.
Zawory równoważące i regulacyjne			
Automatyczny zawór równoważący gwintowany z odwodnieniem i króćcami pomiarowymi	DN15LF	1	szt.
Automatyczny zawór równoważący gwintowany z odwodnieniem i króćcami pomiarowymi	DN15	2	szt.
Automatyczny zawór równoważący gwintowany z odwodnieniem i króćcami pomiarowymi	DN20	2	szt.
Automatyczny zawór równoważący gwintowany z odwodnieniem i króćcami pomiarowymi	DN25	3	szt.
Siłowniki			
Siłownik do zaworu równoważącego	NL 24V, 24s/130N (2-10V)	5	szt.
Siłownik do zaworu równoważącego	NL 24V, 24s/130N (0-10V)	3	szt.
Pozostała armatura			
Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	1/2"	8	szt.
Manometr tarczowy z kurkiem odcinającym	zakres 0 – 10,0bar, tarcza 80mm	23	szt.
Termometr tarczowy cieczy bimetaliczny	zakres od 0 +120°C, tarcza 100mm	16	szt.
Npct - Naczynie przeponowe 6/1,5bar	poj. 80dm ³	1	szt.
Szybkozłącze odcinające do naczynia przeponowego	1"	1	szt.
Zawór bezpieczeństwa	DN25; 3,5bar	1	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN65	2	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN25	2	szt.
Pompa: Pn0, H=8,0 kPa, V=0,34 m³/h		1	szt.
Pompa: Pn1, H=7,1 kPa, V=0,6 m³/h		1	szt.
Pompa: Pn2, H=6,1 kPa, V=0,57 m³/h		1	szt.
Pompa: Pn3, H=5,0 kPa, V=0,13 m³/h		1	szt.
Pompa: Pn4, H=9,8 kPa, V=1,09 m³/h		1	szt.
Pompa: Pn5, H=7,4 kPa, V=0,33 m³/h		1	szt.
Pompa: Pn6, H=8,5 kPa, V=1,25 m³/h		1	szt.
Pompa: Pn7, H=9,3 kPa, V=1,45 m³/h		1	szt.
Mieszanka glikolu propylenowego 35%		550	dm³
Urządzenie odgazowania próżniowego		1	szt.
Filtr wody	1/2"z	8	szt.
Filtr wody	3/4"w	1	szt.
Filtr wody	1"w	4	szt.
Filtr wody	1 1/4"w	2	szt.
Filtr wody	1 1/2"w	1	szt.

RUROCIĄGI

Typ	Izolowane [m]
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 18 x 1,2	15,0
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 28 x 1,5	100,0
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 35 x 1,5	60,0
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 42 x 1,5	140,0
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 54 x 1,5	60,0
Rura ze stali węglowej ocynk. zew. w sztangach 67 x 1,5	45,0

* rurociągi prowadzone na zewnątrz ponad połacią dachową należy dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy ocynkowanej na całych ich długościach

KSZTAŁTKI

kolano 90°	54 - 54	6	szt.
kolano 90°	67 - 67	5	szt.
kołnierz przejściowy PN10/16	67	8	szt.
mufa	28 - 28	2	szt.
mufa	54 - 54	4	szt.
mufa	67 - 67	4	szt.
redukcja	54 - 28	2	szt.
redukcja	67 - 54	2	szt.
trójnik	67 - 54 - 67	4	szt.
zestaw śrub do poł. kołnierz.	M16z - 6,5	16	szt.
złączka przejściowa z GZ	28 - 1"z	4	szt.
złączka przejściowa z GZ	54 - 2"z	6	szt.
złączka przejściowa z GZ	67 - 2½"z	1	szt.
mufa przejściowa z GW	54 - 1½"w	2	szt.
redukcja	54 - 28	2	szt.
trójnik przejściowy z GW	54 - 2"w - 54	2	szt.
uszczelka do połączenia kołnierzowego PN10/16	76	8	szt.
Kolano 90°	18 - 18	8	szt.
Kolano 90°	28 - 28	37	szt.
Kolano 90°	35 - 35	19	szt.
Kolano 90°	42 - 42	24	szt.
Kolano 90°	54 - 54	4	szt.
Kolano 90° wew. x zew.	18 - 18	1	szt.
Kolano 90° wew. x zew.	42 - 42	1	szt.
Króciec przejściowy z końcówka do wspawania	28 - 25	2	szt.
Mufa	28 - 28	6	szt.
Mufa	35 - 35	4	szt.
Mufa	42 - 42	12	szt.
Trójnik	42 - 42 - 42	4	szt.
Trójnik redukcyjny	35 - 18 - 35	2	szt.
Trójnik redukcyjny	54 - 35 - 54	2	szt.
Złączka przejściowa z gwintem wewnętrznym	35 - 1"w	4	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	18 - ½"z	7	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	18 - ¾"z	2	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	28 - ¾"z	8	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	28 - 1"z	23	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	35 - 1¼"z	15	szt.
Złączka przejściowa z gwintem zewnętrznym	42 - 1½"z	15	szt.
Złączka redukcyjna	35 - 28	2	szt.
Złączka redukcyjna	42 - 22	2	szt.
Złączka redukcyjna	42 - 28	2	szt.
Złączka redukcyjna	42 - 35	4	szt.
Złączka redukcyjna	54 - 42	2	szt.
Złączka z gwintem zewnętrznym	22 - ¾"z	2	szt.
Złączka z gwintem zewnętrznym	28 - 1"z	2	szt.
Nypel całowy redukcyjny	¾"z - ½"z	1	szt.
Nypel całowy redukcyjny	1"z - ¾"z	4	szt.
Nypel całowy równoprzelotowy	1"z - 1"z	2	szt.

23. WYTTCZNE DO ŹRÓDŁA CIEPŁA

Węzeł jest własnością KPEC Sp. z o.o.. Rozwiązanie projektowe rozbudowy źródła ciepła poza zakresem niniejszego opracowania.

Parametry projektowanych instalacji:

- **INSTALACJA C.O.:**

- Medium	woda
- Parametr czynnika	75/45 °C
- Zapotrzebowanie na ciepło:	Q = 180,0 kW
- Opory instalacji:	Hp = 20,0 kPa
- Pojemność wodna instalacji	V = 1950 dm ³
- Obliczeniowy przepływ instalacji	q = 5,25 m ³ /h
- Wysokość statyczna	Hst = 11,5 m H ₂ O

- **INSTALACJA C.T.:**

- Medium	glikol propylenowy 35%
- Parametr czynnika	60/40 °C
- Zapotrzebowanie na ciepło:	Q = 121,0 kW
- Opory instalacji:	40,0 kPa
- Pojemność instalacji	V = 550 dm ³
- Obliczeniowy przepływ instalacji	q = 5,8 m ³ /h
- Wysokość statyczna	Hst = 17,0 m H ₂ O

- **INSTALACJA C.W.U.:**

- bez zmian

24. INSTALACJA WODOCIĄGOWA

24.1. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej będzie realizowane w istniejącym pomieszczeniu węzła cieplnego w piwnicy budynku. Ciepło do podgrzewania wody przygotowywane będzie za pomocą istniejącego wymiennika ciepła/stabilizatora c.w.u.. Przewiduje się wymianę rurociągów instalacji wody zimnej, ciepłej, i instalacji cyrkulacji oraz częściową wymianę instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz projektuje się nową instalację P.poż wraz z hydrantami HP 25 o długości węża $L=30\text{m}$.

Dodatkowo z uwagi na fakt, że wymieniane instalacje wodne zaprojektowano z instalacji tworzywowej – należy zabezpieczyć instalację ppoż poprzez moduł odcięcia instalacji bytowej, który wchodzi w skład hydroforu. Zawór ten zabezpieczy instalację ppoż. przed spadkiem ciśnienia w momencie wybuchu pożaru. Należy pozostawić istniejący zestaw wodomierzowy wraz zaworem antyskażeniowym.

24.2. INSTALACJE I URZĄDZENIA

Punkty poboru wody stanowić będą wyposażenie projektowanych pomieszczeń toalet zgodnie z projektem architektonicznym. Projektuje się montaż: umywalk, misek ustępowych, pisuarów oraz natrysków. Przewidziano także podejścia pod zawór czerpалny ze złączką do węża oraz wpusty podłogowe zgodnie z częścią graficzną opracowania. Podejścia pod baterie, miski ustępowe i zawór czerpалny zakończyć zaworami odcinającymi.

24.3. INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ I CYRKULACJI

Projektowana instalacja wodociągowa ma za zadanie dostarczenie wody na potrzeby socjalne tj. toalet, pomieszczeń porządkowych, socjalnych, łazienek, zgodnie z projektem branży architektonicznej oraz zapewnienia ochrony przeciwpożarowej. Zasilenie wewnętrznej instalacji wodociągowej przewidziano z istniejącej sieci wodociągowej poprzez nowo wybudowane przyłącze wodociągowe. Na wejściu instalacji wodociągowej do budynku należy zamontować zawór odcinający oraz trzy manometry zgodnie z treścią graficzną opracowania. Dodatkowo należy dokonać rozdziału instalacji na wodę bytową oraz wodę ppoż. W celu zapewnienia wody na cele pożarowe, na instalacji wody bytowej, należy zamontować zawór umożliwiający jej odcięcie oraz zawór antyskażeniowy EA oraz dwa zawory odcinające na rurociągu instalacji hydrantowej.

Na podejściach pod baterie, pisuary, miski ustępowe i zawory czerpалne zamontować zawory odcinające. Projektowane zawory czerpалne ze złączką do węża należy wyposażać w zawór antyskażeniowy typu HA. Każdy węzeł sanitarny przeznaczony dla dzieci należy wyposażać w mieszacze termostacyjne zapewniające ograniczenie maksymalnej temperatury do 38°C w przypadku podłączenia natrysków oraz 43°C w pozostałych przypadkach.

Źródłem ciepłej wody będzie wymiennik ciepła zlokalizowany w węźle cieplnym. Rozwiązanie wpięcia rurociągów do wymiennika c.w.u. wg projektu węzła cieplnego.

Projektowaną instalację wodociągową wody zimnej i wody ciepłej i cyrkulacyjnej tj. poziomy rozprowadzające i podejścia pod przybory sanitarne wykonać z rur i kształtek **wielowarstwowych PP PN20 zbrojona włóknem szklanym – woda ciepła oraz PP PN10 woda zimna**. Przewody wody ciepłej układać równolegle do instalacji wody zimnej i zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej. Grubość izolacji rur ma być nie mniejsza niż 20 mm dla średnicy wewnętrznej do 22 mm. Na podejściu do pionu ciepłej wody oraz na rozgałęzieniach zastosować zawory kulowe przelotowe. Zgodnie z częścią rysunkową opracowania na rurociągach instalacji cyrkulacji c.w.u. zainstalować termostacyjne zawory cyrkulacyjne. W celu wymuszenia obiegu wody cyrkulacyjnej zainstalowana zostanie w pomieszczeniu węzeł cieplnym pompa cyrkulacyjna (wg doboru źródła ciepła).

Po zakończeniu prac, wszystkie systemy powinny być wewnętrznie i zewnętrznie oczyszczone, sprawdzone i przetestowane. Instalacja wodociągowa przed oddaniem do użytkowania powinna być przetestowana na szczelności przewodów i armatury. Próbę hydrauliczną należy wykonać na ciśnienie próbne $p_{\text{próbn}}=1.0\text{MPa}$, zgodnie z normą PN-84/B-10725. Ciśnienie wylotowe i wypływ z punktów czerpалnych powinno odpowiadać wymaganiom PN-92/B-01706. Instalacja wody ciepłej musi umożliwić uzyskanie w punktach czerpалnych wody o temp. nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C .

Zastosowane materiały muszą umożliwić przeprowadzenie ciągłej lub okresowej dezynfekcji bez obniżania trwałości instalacji i zastosowanych w niej wyrobów. Do przeprowadzenia dezynfekcji cieplnej niezbędne jest zapewnienie uzyskania w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 70°C i nie wyższej niż 80°C.

Przejścia przewodów instalacji wodociągowej i hydrantowej przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o co najmniej jedną dymensję od średnicy przewodu. Wolną przestrzeń wypełnić materiałami nie agresywnymi, elastycznymi lub pozostawić pustą. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ścian o minimum 2 cm z każdej strony. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie przewodu. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Wszystkie przejścia rurociągów instalacji przez przegrody między strefami pożarowymi wykonać o klasie odporności pożarowej takiej jak przegroda i wypełnić ognioochronną masą uszczelniającą.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania.

24.4. INSTALACJA WODY PRZECIWPOŻAROWEJ

Instalacja hydrantowa zostanie podłączona do instalacji miejskiej sieci wodociągowej. Na projektowanej instalacji należy zamontować zestaw hydroforowy. Na wodociągu sieci miejskiej, za włączeniem odejścia na zestaw hydroforowy, należy zamontować Moduł Odcięcia Instalacji bytowej oraz dwa zawory odcinające. Zadaniem MOIB będzie odcięcie dopływu wody do instalacji z rur stalowych na wypadek jej rozszczelnienia w wyniku pożaru. Zaprojektowany moduł będzie regulował zadane ciśnienie na wyjściu i jednocześnie ograniczał nadmiar ciśnienia na wejściu do zaworu. Jeżeli tylko ciśnienie na wejściu spadnie poniżej zadanego ciśnienia nadmiarowego (np. pęknięcie rury) zawór zamknie się i całkowicie uszczelni instalację. Na rurociągi instalacji hydrantowej zamontować zawór antyskażeniowy EA oraz dwa zawory odcinające. Zestaw hydroforowy należy wyposażać w układ pomiarowy z przepływomierzem. Rurociąg zrzutu wody przepływu minimalnego należy doprowadzić do najbliższego ujścia kanalizacyjnego. Rurociąg wody z układu pomiarowego należy wyprowadzić poza budynek i zakończyć na zewnętrznej części ściany elewacyjnej końcówką do węża strażackiego z zamknięciem na klucz.

Budynek będzie wyposażony w wewnętrzną instalację ppoż., tj. 10 hydrantów o średnicy 25 mm z wężem półsztywnym 30 m (typ wg PN-EN 671-1 [W-25/30]), prądownicą z pyszczkiem 10mm, zlokalizowanych wg części rysunkowej opracowania. Projektowana instalacja hydrantowa zostanie wykonana z rur stalowych, kształtek i złączek posiadający atest higieniczny PZH przeznaczonych do budowy instalacji służących do przesyłania zimnej wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, w tym do budowy wewnętrznych instalacji hydrantowych. Dopuszczalne maksymalne ciśnienie robocze rurociągów nie mniejsze niż 10bar. Nie należy montować armatury odcinającej i regulacyjnej na odcinku pomiędzy zaworami odcinającymi w miejscu włączenia, a zaworami hydrantowymi.

Instalacja ppoż., dla budynku dydaktycznego, zostanie wykonana jako obwodowa. Część instalacji hydrantowej na odcinku do zaplecza sali gimnastycznej zostanie poprowadzona w obiegu pod stropem kondygnacji piwnicy i piętra II oraz jako piony. Połączenia gwintowane należy uszczelnić przy użyciu taśmy teflonowej lub przy pomocy konopi i past uszczelniających. System montażu należy ściśle dostosować do instrukcji wydanej przez producenta zastosowanych rur.

Przejścia rur przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z materiału nie twardszego niż sama rura. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Stosowanie tulei ochronnych w przegrodach budowlanych, przy wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rurą i tuleją materiałem elastycznym ogranicza przenoszenie drgań drogą materiałową oraz umożliwia swobodne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie.

W miejscu przechodzenia rur przez ściany rurociągi ułożyć w osłonach ze stali lub tworzywa sztucznego zakotwionych w przegrodzie o średnicy pozwalającej na swobodne rozszerzanie się rurociągów. Zakończenia tych osłon będą wyrównane z powierzchnią ścian. W miejscach przejść przez przegrody nie mogą występować połączenia rur. Rurociągi mocowane do przegród za pomocą podpór lub jarzm o końcówkach zakotwionych, łatwych do demontażu i z zachowaniem luzu dylatacyjnego. Ilość tych podpór musi być taka, aby nie powstały jakiegokolwiek szkodliwe lub nieestetyczne ugięcia. Pomiędzy rurami a

elementami mocowania należy umieścić uszczelki z materiału plastycznego. Rozstaw elementów mocujących uzależniony od średnic rur.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową.

Rury podwieszać do stropu za pomocą typowych uchwytów i wieszaków.

Maksymalne odległości podpór dla rur stalowych [m] przedstawiono w poniższej tabeli.

Ułożenie rurociągu	Średnica wewnętrzna rury [mm]					
	20	32	50	65	80	100
Pionowo/poziomo	1,40	2,20	3,10	3,30	4,20	4,50

Na instalacji hydrantowej należy zamontować szafki hydrantowe z zaworami hydrantowymi DN25 o zgodności z normą PN-EN 671-1.

Szafka hydrantowa z zaworem DN25 będzie wyposażona w wąż hydrantowy półsztywny o średnicy 1" o długości 30m i będzie posiadać na stałe podłączoną prądownicę PWh-25 poprzez zakucie tuleją aluminiową oraz zawór hydrantowy mosiężny DN25.

Szafka powinna posiadać zaślepione otwory przyłączeniowe umożliwiające podłączenie do instalacji zasilającej z boku, z tyłu, z góry. Szafkę należy wyposażyć w Znak "Hydrant" zgodnie z normą PN-EN ISO 7010:2012 + tabliczka informacyjna zgodnie z normą PN-EN 671-1.

Wymagania przepisów ochrony przeciwpożarowej dla instalacji wodociągowej przeciwpożarowej z hydrantami:

- W budynku należy stosować następujące rodzaje punktów poboru wody do celów przeciwpożarowych z zasilaniem zapewnionym przez co najmniej 1 godzinę (hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym na kondygnacjach nadziemnych zwane dalej „hydrantem 25”),
- Hydranty wewnętrzne powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN),
- Hydranty powinny być umieszczane przy drogach komunikacji ogólnej, a w szczególności przy wejściach do budynku i klatek schodowych na każdej kondygnacji budynku,
- Hydranty powinny znajdować się na każdej kondygnacji,
- Zasięg hydrantów w poziomie powinien obejmować całą powierzchnię chronionego budynku, strefy pożarowej lub pomieszczenia,
- Zawory odcinające hydrantów powinny być umieszczane na wysokości 1,35m od poziomu podłogi z możliwością odchyłki do $\pm 0,05\text{m}$,
- Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ dla hydrantu 25,
- Średnice nominalne przewodów zasilających, w milimetrach, na których instaluje się hydranty wewnętrzne i zawory hydrantowe, powinny wynosić co najmniej DN 25 - dla hydrantów 25,
- Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych,
- Ciśnienie na zaworze hydrantowym 25 położonym najniekorzystniej ze względu na wysokość i opory hydrauliczne, nie powinno być mniejsze niż $0,2 \text{ MPa}$,
- Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać $1,2 \text{ MPa}$,
- Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna być zasilana z zewnętrznej sieci wodociągowej lub ze zbiorników o odpowiednim zapasie wody do celów przeciwpożarowych, bezpośrednio albo za pomocą pompowni przeciwpożarowej - zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu 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),
- Przewody instalacji, z której pobiera się wodę do gaszenia pożaru, wykonane z materiałów palnych, powinny być obudowane ze wszystkich stron osłonami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. Warunek ten nie dotyczy pionów prowadzonych w klatkach schodowych wydzielonych ścianami i zamkniętymi drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

Badania odbiorcze instalacji hydrantowej

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą. Badania instalacji wodociągowej powinny obejmować co najmniej:

- badania odbiorcze szczelności,
- zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.
- wykonaniu badań wydajnościowych hydrantów po montażu instalacji hydrantowej,
- zlecenie do uprawnionej jednostki wykonanie pobrania próbek wody do badań fizyko-chemicznych i bakteriologicznych z instalacji wody gospodarczej. Wynik analiz musi być pozytywny bez zastrzeżeń. W wypadku zastrzeżeń lub negatywnego wyniku, płukanie należy powtórzyć i zlecić ponowne badanie wody.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Przeglądy i konserwacja

Hydranty wewnętrzne należy co najmniej raz w roku poddawać przeglądom technicznym i konserwacji. W czasie przeglądu sprawdzić należy między innymi kompletność hydrantów, ich stan techniczny, prawidłowość oznaczenia lokalizacji hydrantów i zasuw odcinających. Przegląd powinien obejmować także pomiar parametrów: wydajności i ciśnienia. Węże stanowiące wyposażenie hydrantów wewnętrznych powinny być raz na 5 lat poddawane próbie ciśnieniowej na maksymalne ciśnienie robocze, zgodnie z polską normą dotyczącą konserwacji hydrantów wewnętrznych. Przeglądy i konserwacja powinny być przeprowadzone przez osobę kompetentną. Wąż hydrantu powinien być całkowicie rozwinięty, poddany ciśnieniu i sprawdzić następujące punkty czy:

- urządzenie nie jest zastawione, nie uszkodzone i elementy nie są skorodowane lub przeciekające;
- instrukcje obsługi są czyste i czytelne;
- miejsce umieszczenia jest wyraźnie oznakowane;
- mocowania do ściany są odpowiednie do ich przeznaczenia i pewnie zamontowane;
- wypływ wody jest równomierny i dostateczny (wskazane jest użycie wskaźnika przepływu oraz miernika ciśnienia),
- miernik ciśnienia (jeżeli jest zastosowany) pracuje prawidłowo i w swoim zakresie pomiarowym;
- wąż na całej długości nie wykazuje oznak uszkodzeń, zniekształceń, zużycia czy pęknięć. Jeżeli wąż wykazuje jakieś uszkodzenia powinien być wymieniony na nowy lub poddany próbie ciśnieniowej na maksymalne ciśnienie robocze;
- zaciski lub taśmowanie węża jest prawidłowego typu i właściwie zaciśnięte; przepłukać używając do tego wodę z wodociągu.
- zwijadło węzowe obraca się lekko w obu kierunkach;
- dla wychylonego zwijadła węzowego, zwijadło węzowe obraca się łatwo i czy wychyla się o 180°;
- dla ręcznych zwijadeł, zawór odcinający jest właściwego typu i czy działa łatwo i prawidłowo; • dla zwijadeł automatycznych, praca zaworu automatycznego jest prawidłowa oraz czy praca dodatkowego serwisowego zaworu odcinającego jest właściwa;
- stan przewodów rurowych zasilających w wodę jest właściwy, szczególną uwagę zwrócić na odcinki elastyczne czy nie wykazują oznak zużycia lub zniszczenia;
- jeżeli hydrant wyposażony jest w szafkę, czy nie nosi ona oznak uszkodzenia i czy drzwiczki szafki łatwo się otwierają;
- prądownica jest sprawna i czy łatwo się nią posługiwać;
- jeżeli konieczne są poważniejsze naprawy, hydrant powinien być oznakowany „uszkodzony” i kompetentna osoba powinna powiadomić o tym użytkownika/właściciela.

Uwagi realizacyjne

- Przy przejściach przez stropy i ściany stosować tuleje ochronne.
- Przy przejściach instalacji przez stropy i ściany stanowiące oddzielenia stref ppoż. zastosować przejścia ppoż. o wytrzymałości równej co najmniej wytrzymałości ogniowej przegrody.
- Zawory hydrantowe należy umieszczać w szafkach hydrantowych, tak aby oś zaworu znajdowała się na wysokości 1,35m, a dolna krawędź szafki na wysokości ok. 0,8m nad podłogą.
- Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3% w celu umożliwienia ich odwodnienia.

- Na głównych przewodach rozdzielczych, w miejscach dostępnych zabudować zawory odcinające, zawory wymagają oznaczenia w pomieszczeniach użytkowych.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

24.5. HYDROFOR

Pompownia Przeciwpożarowa powinna być wyposażona w:

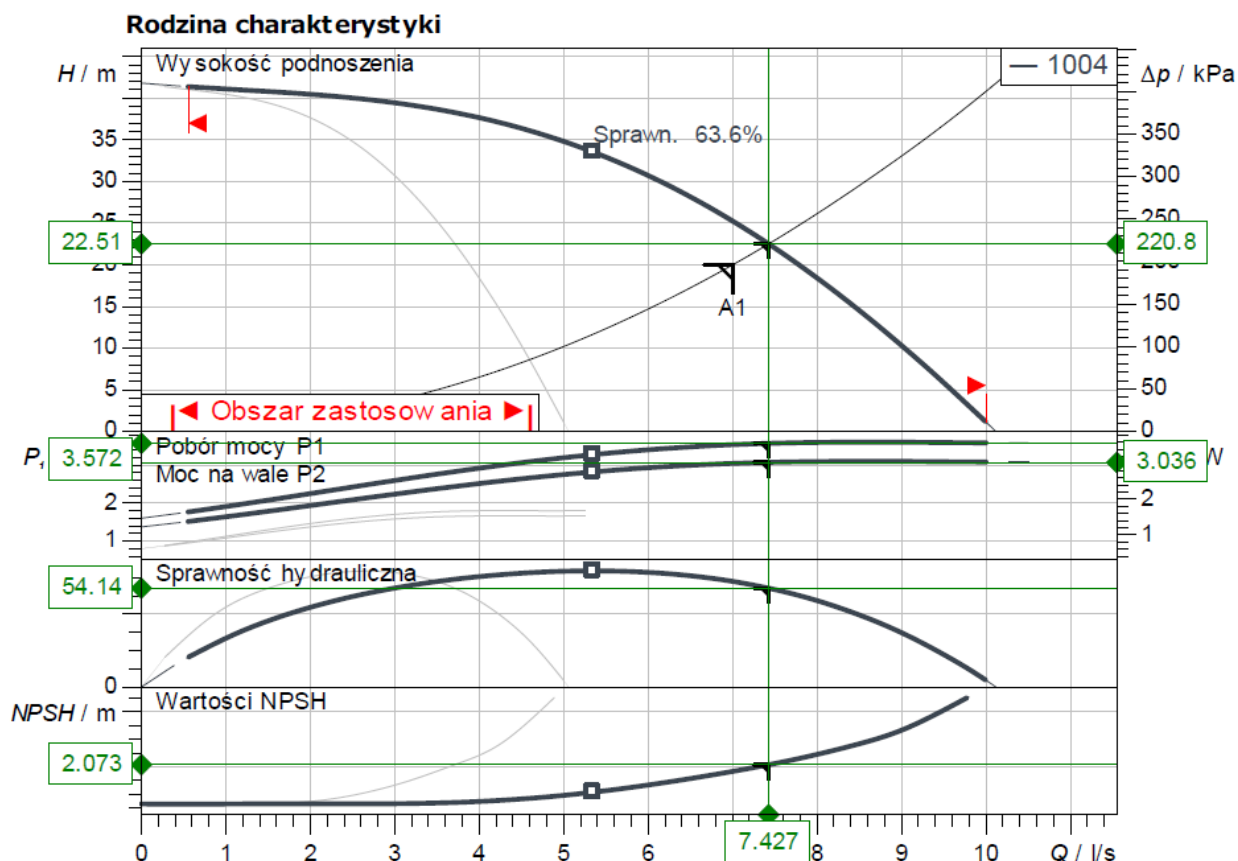
1. Układ Pomiarowy zgodnie z Rozporządzeniem (DZ.U 2009 poz. 1030)
2. Moduł Odcięcia Instalacji Bytowej MOIB w przypadku zasilania instalacji bytowych i przeciwpożarowych zgodny z Rozporządzeniem (DZ.U 2009 poz. 719)

Wymagania:

- Zestaw pompowy powinien posiadać Krajową Ocenę Techniczną, Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych oraz Świadectwo Dopuszczenia CNBOP-PIB, Krajową Deklarację Właściwości użytkowych, Deklarację Zgodności CE oraz Atest Higieniczny PZH,
- Zespoły pomp pożarowych powinny spełniać wymagania Rozporządzenia MliR w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym B z 17 Listopada 2016 roku,
- Zestaw pomp pożarowych powinien być oznakowany jest znakiem budowlanym „B”,
- Sterownik w zestawie pompowym powinien posiadać **Świadectwo Dopuszczenia**,
- Sterownik powinien być oznakowany logiem **CNBOP-PIB**,
- Zestaw pompowy powinien być zbudowany jest na bazie pomp pionowych z hydrauliką i stopą ze stali nierdzewnej z certyfikatem CNBOP-PIB. Każda pompa powinna być wyposażona jest w zintegrowaną przetwornicę częstotliwości.
- Nadrzędny sterownik powinien umożliwiać nastawę 2 wartości ciśnienia, odczyt danych roboczych, automatyczny test pomp co 6 godzin i regulację ciśnienia z precyzją +/- 0,1 bar.
- Zestaw pompowy powinien być wyposażony jest w 3 czujniki ciśnienia z automatyką zdolną do analizy sygnałów i odrzucania wartości błędnych,
- W trybie pożarowym nadrzędnym celem zestawu powinno być zapewnienie wody do celów gaśniczych. Wszystkie błędy zdiagnozowane przez sterownik lub falowniki powinny być pomijane i w przypadku ich wystąpienia zestaw nie powinien ulegać automatycznemu wyłączeniu.
- Pompy w trybie pożarowym, w przypadku braku przepływu (zamknięty wypływ z hydrantów), powinny aktywować wypływ z obiegu minimalnego przepływu.

Dane do obliczeń:

Przetłaczane medium: Woda 100 %
 Temperatura przetłaczanej cieczy: 10.00 °C
 Przepływ: 7.00 l/s
 Wysokość podnoszenia: 20.00 m
 Liczba pomp: 2
 Maks. ciśnienie robocze: 16 bar
 $q = 7,0 \text{ l/s}$
 Wymagane ciśnienie - 2,00bar
 Zakładane ciśnienie wodociągowe – 3,64bar



W celu zapewnienia wymaganego ciśnienia instalacji wodociągowej w budynku proponuje się zastosować zestaw pompowy COR-2 Helix VF 1004/SC-FFS lub równoważny wraz z układem pomiarowym UP50 lub równoważnym zgodnie z Rozporządzeniem (DZ.U 2009 poz. 1030) i Modułem Odcięcia Instalacji Bytowej DN80 zgodnie z Rozporządzeniem (DZ.U 2009 poz. 719).

Cechy zaprojektowanego zestawu (**dopuszcza się zastosowanie urządzenia równoważnego**):

Zaprojektowany zestaw pompowy został dobrany na punkt pracy: $Q=7,0 \text{ l/s}$, $H=20,0 \text{ mH}_2\text{O}$. Zespół pomp pożarowych powinien posiadać aktualne dopuszczenie do obrotu w formie certyfikatu i świadectwa dopuszczenia CNBOP-PIB dla instalacji ochrony przeciwpożarowej. Urządzenie sterujące/regulacyjne powinno być wyposażone w zgodny CNBOP-PIB tryb Fire Mode zapewniający ciągłą pracę pomp w przypadku wykrycia rozbiorów w instalacji ochrony przeciwpożarowej. Urządzenie powinno posiadać zintegrowane wykrywanie suchobiegu z automatycznym wyłączaniem w przypadku braku wody (w trybie „Fire Mode” tylko jako sygnalizacja stanu). Urządzenie powinno posiadać redundancję pomiaru ciśnienia. Zestaw pompowy powinien być wyposażony w układ pomiaru ciśnienia na stronie tłocznej z wykorzystaniem średniej z 3 czujników ciśnienia.

Budowa:

Kompaktowe urządzenie do podnoszenia ciśnienia w instalacjach wodociągowych przeciwpożarowych. Powinno składać się z normalnie zasysających, równolegle połączonych, pionowych wysokociśnieniowych pomp wirowych ze stali nierdzewnej w wykonaniu dławnicowym. Gotowe do podłączenia z orurowaniem ze stali nierdzewnej, zamontowane na ramie głównej, z urządzeniem sterującym/regulacyjnym dysponującym wszystkimi wymaganymi urządzeniami pomiarowymi i sterującymi. Urządzenie powinno służyć w pełni zautomatyzowanemu zaopatrzeniu w wodę i podwyższania ciśnienia.

Wyposażenie/funkcja:

- Wysokociśnieniowe pompy wirowe ze stali nierdzewnej,
- Rama główna ze stali ocynkowanej elektrolitycznie z amortyzatorami drgań o regulowanej wysokości do zaawansowanej izolacji dźwiękochłonnej,
- Zawór odcinający po stronie ssawnej i tłocznej każdej pompy,
- Zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym po stronie tłocznej każdej pompy,
- Ciśnieniowe naczynie przeponowe 8 l, PN16/25, po stronie tłocznej,
- 3 Czujniki ciśnienia (4-20 mA), po stronie tłocznej,
- Manometr, po stronie tłocznej,
- Automatyczne sterowanie pompą za pomocą całkowicie elektronicznego urządzenia,

- Czujnik przepływu,
- Bypass przepływu minimalnego dla każdej z pomp ze wspólnym elektrozaworem wyzwalającym przepływ,
- Zawory regulacyjne przepływu minimalnego po stronie tłocznej każdej z pomp,
- Sterownik w obudowie z blachy stalowej, stopień ochrony IP 54, składa się z wewnętrznego układu zasilania napięciem sterującym, mikroprocesora, analogowych i cyfrowych modułów wejść i wyjść.

UKŁAD POMIAROWY

Jako wymagane wyposażenie dodatkowe do zestawu pompowego dobrano układ pomiarowy typu UP50. **Dopuszcza się zastosowanie układu pomiarowego równoważnego i kompatybilnego z zestawem hydroforowym.** Układ Pomiarowy powinien być objęty jest Krajową Oceną Techniczną CNBOP-PIB wydaną dla zespołu pomp pożarowych.

Zastosowany przepływomierz elektromagnetyczny charakteryzować się powinien maksymalnym błędem pomiarowym $\pm 0,5\%$. Użytkownik powinien mieć możliwość nastawy wyświetlanych jednostek pomiaru, odczytu na wyświetlaczu wartości mierzonych, komunikatów błędów i sumarycznego zużycia wody. Przepływomierz powinien mieć możliwość podłączenia do systemu BMS i zdalnego odczytu parametrów. Zawór regulacyjny z fabryczną nastawą wstępną powinien pozwalać na zapobieganie pracy ze „swobodnym wypływem”. Przepływ maksymalny przez układ pomiarowy powinien być zgodny z podanym zakresem pomiarowym. Całość powinna być zamontowana jest na rurociągu ze stali nierdzewnej AISI 316L. Wraz z układem pomiarowym UP producent powinien dostarczyć dokumentację : instrukcję obsługi i montażu, deklarację zgodności, atest PZH, protokół z próby ciśnieniowej.

MODUŁ ODCIĘCIA

Dodatkowo wymagane jest zastosowanie na instalacji bytowej Modułu Odcięcia Instalacji Bytowej MOIB 80VP.

Dopuszcza się zastosowanie modułu odcięcia równoważnego i kompatybilnego z zestawem hydroforowym.

Urządzenie powinno być zintegrowane ze sterownikiem zestawu. W przypadku wykrycia akcji gaśniczej, element wykonawczy powinien odcinać dopływ wody do odbiorników innych niż przeciwpożarowe. Poprawne zadziałanie układu MOIB powinno być weryfikowane przez sterownik zestawu. Średnica Modułu Odcięcia Instalacji Bytowej powinna być identyczna, jak średnica rurociągu, na którym jest on zamontowany. Moduł MOIB powinien być objęty jest Krajową Oceną Techniczną CNBOP-PIB wydaną dla zespołu pomp pożarowych, a jego stosowanie jest wymagane przez niniejszy dokument w przypadku pracy na cele łączone.

Moduł odcinający instalację bytową w czasie pożaru powinien składać się z przepustnicy, napędu elektrycznego do zainstalowania na instalacji bytowej oraz sygnalizatora przepływu cieczy montowanego na rurociągu instalacji hydrantowej. Podstawą prawną do zastosowania modułów odcięcia stanowi Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U.2010 nr 109.

Budowa/działanie:

W zaprojektowanym module odcięcia MOIB zastosowano przepustnicę centryczną, bezkołnierзовą z wpustem wieloklinowym do połączenia trzpienia z dyskiem. Korpus wykonany z żeliwa szarego GG25 epoksydowanego. Wykorzystany siłownik NZ ustawia zawór do pozycji roboczej, jednocześnie napinając sprężynę powrotną, w przypadku braku zasilania, sprężyna powrotna ustawia przepustnicę w pozycji zamkniętej. Siłownik montowany jest bezpośrednio na armaturze. Korba pozwala na ręczną regulację położenia dysku przepustnicy oraz zablokowanie w dowolnym położeniu przy użyciu przełącznika. Odblokowanie z ustawionej w ten sposób pozycji odbywa się ręcznie lub automatycznie poprzez podanie napięcia roboczego. Siłownik charakteryzuje się wysoką niezawodnością działania dzięki zintegrowanemu zabezpieczeniu przed przeciążeniem, nie wymaga wyłączników krańcowych i zatrzymuje się automatycznie po dojściu do zderzaka. Zastosowano czujnik przepływu typu łopatkowego, wyposażony w układ styków SPDT, które rozłączają obwód elektryczny w momencie pojawienia się przepływu. Łopatki wykonane są ze stopu miedzi. Segmentowa budowa łopatki pozwala na dostosowanie jej długości do średnicy rurociągu. Czujnik dostarczony jest z nastawą na minimalne natężenie przepływu.

24.6. IZOLACJA TERMICZNA RUROCIĄGÓW

Rurociągi rozprowadzające c.w.u. i cyrkulacji izolować termicznie otulinami. Grubość izolacji w zależności od średnic rurociągów wg zaleceń rozporządzenia z dnia 13 sierpnia 2013 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wg. powyższej tabeli w punkcie 11.

Dla rurociągów prowadzonych w posadzkach:

- dla wody ciepłej **gr = 6 mm** – wykonać izolację z pianki PE z zewnętrzną folią PE koloru czerwonego,
- dla wody zimnej – rura typu PESZEL.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej. Izolować zawory oraz inną występującą armaturę. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia ma być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

24.7. PRÓBY I ODBIORY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

WARUNKI ODBIORU ROBÓT INSTALACYJNYCH WODOCIĄGOWEJ

Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli wykonania robót poprzedzających zasadnicze roboty instalacyjne wykonywane przez inne brygady lub przedsiębiorstwa. Należy je przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy;
- wykonanie bruzd w ścianach.

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy wykonać protokół stwierdzający jakość wykonanych robót i ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W razie negatywnej oceny jakości wykonanych robót, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych i uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

Odbiór techniczny częściowy

Odbiorowi technicznemu częściowemu podlegają te elementy lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Po dokonaniu odbioru częściowego należy wykonać protokół stwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania z projektem oraz pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W razie negatywnej oceny jakości wykonanych robót, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych i uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

Odbiór techniczny końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, zgodność wykonania z WTWIORB. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy.
- Dziennik budowy i książkę obmiarów.
- Protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”.
- Protokoły wykonanych prób i badań.
- Świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.
- Instrukcje obsługi i Dokumentację Techniczno Ruchową urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów

poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą. Badania instalacji wodociągowej powinny obejmować co najmniej:

- badania odbiorcze szczelności,
- badania efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej,
- zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badanie odbiorcze szczelności

Sprawdzenie szczelności instalacji wody zimnej należy wykonać przeprowadzając próbę szczelności wodą zimną lub sprężonym powietrzem. Szczelność instalacji wody ciepłej określa się w wyniku dwóch prób. Pierwsza próba odbywa się przy użyciu wody zimnej druga – ciepłej.

Warunki wykonania badania szczelności:

- badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej,
- jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych,
- badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem,
- podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Od instalacji należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji w celu sprawdzenia czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. Badanie szczelności instalacji możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w poniższych tabelach. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wodociągowej z przewodów stalowych:

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane, kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia

Badanie odbiorcze szczelności woda zimną instalacji wodociągowej z przewodów z tworzywa sztucznego.

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tw. sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	1/2 godziny	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne (do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	

Uwaga 1: W przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego.

Uwaga 2: Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia dodatkowych badań. Badania uzupełniające należy wykonać bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym. Przebieg (czynności i czas trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego.

Badanie odbiorcze szczelności sprężonym powietrzem

Badanie szczelności instalacji wody zimnej może być wykonane również przy użyciu sprężonego powietrza nie zawierającego oleju. Warunki wykonania badania:

- wartość ciśnienia badania nie powinna przekraczać 3 bar,
- do badania należy używać cechowanego manometru tarczowego (średnica tarczy minimum 150 mm) i o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar,
- sprężarka używana do badania powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, który otworzy się przy przekroczeniu ciśnienia badania o nie więcej niż 10 %,
- podczas badania szczelności instalacji za pomocą sprężonego powietrza należy zwrócić uwagę na zagrożenie bezpieczeństwa wynikające z możliwości wypchnięcia elementów instalacji przez sprężone powietrze,
- ewentualne nieszczelności mogą zostać zlokalizowane akustycznie lub za pomocą roztworu pianącego,
- temperatura otoczenia na pół godziny przed oraz w czasie odczytów wskazań manometrów powinna być stała (dopuszczalna różnica temperatur ± 3 K).

Wynik badania można uznać za pozytywny, jeśli nie stwierdza się nieszczelności oraz spadku ciśnienia w instalacji.

Badanie odbiorcze szczelności wodą ciepłą

Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną, należy poddać przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C. Każde z badań szczelności instalacji kończy się sporządzeniem protokołu badania, w którym należy określić ciśnienie próbne, czas trwania badania oraz stwierdzenie czy badania przeprowadzono i zakończono wynikiem pozytywnym czy negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która poddana została badaniu. Przy negatywnym wyniku badań, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna zostać przedstawiona do ponownych badań. Badania odbiorcze efektów regulacji instalacji wodociągowej wody ciepłej polegają na losowym sprawdzeniu, czy po otwarciu punktu czerpalnego wody ciepłej, po czasie nie dłuższym niż jedna minuta, wypływa woda ciepła o temperaturze w granicach od 55°C do 60°C. Badanie odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych - jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (np. w instalacji ogrzewczej) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi z nich. Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-01706.

24.8. UWAGI WYKONAWCZE

1. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane przy budowie objętych niniejszym projektem winny posiadać atest dopuszczający do stosowania na rynku polskim;
2. Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, wytycznymi producentów rur;
3. Dopuszcza się zastosowanie innej technologii niż przytoczonej w dokumentacji projektowej, lecz musi ona spełniać wymagania techniczne przywołanych systemów;
4. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności;
5. Zgodnie z Art. 21A Prawa Budowlanego I § 3.1 Rozp. BIOZ, kierownik budowy przed rozpoczęciem robót winien opracować Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany „Planem BIOZ”;
6. Podczas budowy należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP;
7. Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową. Skontrolować należy w szczególności: użycie właściwych materiałów i elementów, prawidłowość wykonania połączeń, wielkość spadków przewodów, odległość przewodów od innych przewodów;
8. W razie konieczności podejmowania decyzji w sprawach nieobjętych niniejszym opracowaniem należy porozumieć się z projektantem opracowującym dokumentację;
9. Wszystkie zamiany w stosunku do dokumentacji wynikające z technologii i nieznanymi w czasie projektowania warunków miejscowych uzgodnić z autorem projektu.

24.9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ I PPOŻ.

ZAWORY I ARMATURA

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Zawory odcinające			
Zawór ćwierćobrotowy	15	190	szt.
Zawór odcinający kołnierzowy skośny wg DIN 1988	80	3	szt.
Zawór odcinający prosty gwint. wg DIN 1988	15	34	szt.
Zawór odcinający prosty gwint. wg DIN 1988	20	3	szt.
Zawór odcinający prosty gwint. wg DIN 1988	25	5	szt.
Zawór odcinający prosty gwint. wg DIN 1988	32	4	szt.
Zawór odcinający prosty gwint. wg DIN 1988	40	2	szt.
Zawór odcinający prosty gwint. wg DIN 1988	50	4	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	15	16	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	20	1	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	25	1	szt.
Filtry			
Filtr skośny	¾" w	5	szt.
Zawory cyrkulacyjne, mieszające, antyskażeniowe			
Termostatyczny zawór cyrkulacyjny	15	5	szt.
Termostatyczny zawór mieszający 30-45 st.C	20	1	szt.
Termostatyczny zawór mieszający 30-45 st.C	25	6	szt.
Termostatyczny zawór mieszający 30-45 st.C	32	2	szt.
Zawór pierwszeństwa ciśnieniowy gwintowany	20	2	szt.
Zawór antyskażeniowy typu HA	20	12	szt.
Zawór antyskażeniowy typu EA	40	1	szt.
Pozostałe			
Szafka hydrantowa z zaworem hydrantowym DN25		10	szt.
Układ podnoszenia ciśnienia wraz z modulem odcięcia instalacji bytowej DN80 i układem pomiarowym z przepływomierzem DN50	Hp=200kPa; q=7,0l/s	1	kpl.
Króciec przyłączeniowy do węża strażackiego wraz z korkiem zamykającym		1	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN15	2	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN20	2	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN20	2	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN50	2	szt.
Opaska przejścia instalacyjnego ppoż.	do średnicy DN80	2	szt.

RUROCIĄGI

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
Rury PP			
Rura PN10	20 x 1,9	220	m
Rura PN10	25 x 2,3	30	m
Rura PN10	32 x 2,9	30	m
Rura PN10	40 x 3,7	25	m
Rura PN10	50 x 4,6	25	m
Rura PN10	63 x 5,8	50	m
Rura PN10	75 x 6,8	25	m
Rura PN10	90 x 8,2	35	m
Rura Stabi szkło PN20	20 x 3,4	290	m
Rura Stabi szkło PN20	25 x 4,2	50	m
Rura Stabi szkło PN20	32 x 5,4	15	m
Rura Stabi szkło PN20	40 x 6,7	25	m
Rura Stabi szkło PN20	50 x 8,3	25	m
Rura Stabi szkło PN20	63 x 10,5	50	m
Rura Stabi szkło PN20	75 x 12,5	15	m
Rury stalowe ocynkowane			
Rura stal. k=1.5	DN 15	15	m
Rura stal. k=1.5	DN 20	15	m
Rura stal. k=1.5	DN 25	10	m
Rura stal. k=1.5	DN 32	2	m
Rura stal. k=1.5	DN 50	15	m

Rura stal. k=1.5	DN 80	15	m
Rury stalowe ocynkowane – instalacja ppoż.			
Rura stal. k=0.4	DN 15	20	m
Rura stal. k=0.4	DN 32	50	m
Rura stal. k=0.4	DN 50	185	m

KSZTAŁTKI

Kolano PP 90° GW PN20	20 - ½" w	3	szt.
Kolano PP 90° GW PN20	20 - ¾" w	2	szt.
Kolano PP 90° GZ PN20	20 - ½" z	20	szt.
Kolano PP 90° PN20	20 - 20	398	szt.
Kolano PP 90° PN20	25 - 25	46	szt.
Kolano PP 90° PN20	32 - 32	5	szt.
Kolano PP 90° PN20	40 - 40	28	szt.
Kolano PP 90° PN20	50 - 50	9	szt.
Kolano PP 90° PN20	63 - 63	20	szt.
Kolano PP 90° PN20	75 - 75	8	szt.
Kolano PP 90° PN20 nypłowe	40 - 40	2	szt.
Mufa PP GW PN20	16 - ½" w	1	szt.
Mufa PP GW PN20	20 - ½" w	1	szt.
Mufa PP GW PN20	20 - ¾" w	9	szt.
Mufa PP GW PN20	25 - ¾" w	1	szt.
Mufa PP GW PN20	40 - 1¼" w	1	szt.
Mufa PP GW PN20	90 - 3" w	1	szt.
Mufa PP GZ PN20	20 - ½" z	178	szt.
Mufa PP GZ PN20	20 - ¾" z	16	szt.
Mufa PP GZ PN20	25 - ½" z	18	szt.
Mufa PP GZ PN20	25 - 1" z	16	szt.
Mufa PP GZ PN20	32 - ¾" z	8	szt.
Mufa PP GZ PN20	32 - 1" z	8	szt.
Mufa PP GZ PN20	40 - 1¼" z	15	szt.
Mufa PP GZ PN20	50 - 1½" z	2	szt.
Mufa PP GZ PN20	63 - 1½" z	2	szt.
Mufa PP GZ PN20	63 - 2" z	4	szt.
Mufa PP GZ PN20	75 - 2" z	1	szt.
Redukcja PP PN20	25 - 20	71	szt.
Redukcja PP PN20	32 - 20	16	szt.
Redukcja PP PN20	32 - 25	13	szt.
Redukcja PP PN20	40 - 20	7	szt.
Redukcja PP PN20	40 - 25	2	szt.
Redukcja PP PN20	40 - 32	18	szt.
Redukcja PP PN20	50 - 25	5	szt.
Redukcja PP PN20	50 - 32	7	szt.
Redukcja PP PN20	50 - 40	8	szt.
Redukcja PP PN20	63 - 32	4	szt.
Redukcja PP PN20	63 - 40	1	szt.
Redukcja PP PN20	63 - 50	4	szt.
Redukcja PP PN20	75 - 40	1	szt.
Redukcja PP PN20	75 - 50	1	szt.
Redukcja PP PN20	75 - 63	3	szt.
Redukcja PP PN20	90 - 75	1	szt.
Śrubunek PP GW PN20	20 - ½" w	91	szt.
Śrubunek PP GZ PN20	16 - ½" z	1	szt.
Śrubunek PP GZ PN20	20 - ½" z	131	szt.
Śrubunek PP GZ PN20	25 - ¾" z	3	szt.
Trójnik PP gwint wewnętrzny	20 - ½" w - 20	1	szt.
Trójnik PP gwint wewnętrzny	25 - ¾" w - 25	2	szt.
Trójnik PP PN20	20 - 20 - 20	95	szt.
Trójnik PP PN20	25 - 25 - 25	9	szt.
Trójnik PP PN20	32 - 32 - 32	2	szt.
Trójnik PP PN20	40 - 40 - 40	5	szt.
Trójnik PP PN20	50 - 50 - 50	5	szt.
Trójnik PP PN20	63 - 63 - 63	3	szt.
Trójnik PP PN20	75 - 75 - 75	2	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	25 - 20 - 25	30	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	32 - 20 - 32	18	szt.

Trójnik PP redukcyjny PN20	32 - 25 - 32	6	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	40 - 20 - 40	8	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	40 - 25 - 40	4	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	40 - 32 - 40	2	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	50 - 20 - 50	4	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	50 - 25 - 50	5	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	50 - 32 - 50	1	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	63 - 20 - 63	8	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	63 - 40 - 63	2	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	63 - 50 - 63	3	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	75 - 25 - 75	7	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	75 - 32 - 75	1	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	75 - 50 - 75	1	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	75 - 63 - 75	2	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	90 - 50 - 90	4	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	90 - 63 - 90	1	szt.
Trójnik PP redukcyjny PN20	90 - 75 - 90	1	szt.
Kolano w/z równoprzelotowe	½" w - ½" z	1	szt.
Kolano w/z równoprzelotowe	1¼" w - 1¼" z	1	szt.
Kolano wew. redukcyjne	1¼" w - 1" w	1	szt.
Kolano wew. równoprzelotowe	½" w - ½" w	14	szt.
Kolano wew. równoprzelotowe	¾" w - ¾" w	5	szt.
Kolano wew. równoprzelotowe	1" w - 1" w	2	szt.
Kolano wew. równoprzelotowe	1¼" w - 1¼" w	21	szt.
Kolano wew. równoprzelotowe	2" w - 2" w	31	szt.
Kolano wew. równoprzelotowe	3" w - 3" w	9	szt.
Kolnierz PN10	K80 PN10	6	szt.
Mufa calowa redukcyjna	¾" w - ½" w	5	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1¼" w - 1" w	10	szt.
Mufa calowa redukcyjna	2" w - 1½" w	7	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	¾" w - ¾" w	2	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	2" w - 2" w	1	szt.
Mufa calowa równoprzelotowa	3" w - 3" w	1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	¾" z - ½" z	5	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1½" z - 1¼" z	2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	½" z - ½" z	17	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	1½" z - 1½" z	1	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	2" z - 2" z	1	szt.
Trójnik	2" w - 2" w - 2" w	4	szt.
Trójnik	¾" w - ¾" w - ½" w	1	szt.
Trójnik	1" w - ½" w - 1" w	1	szt.
Trójnik	1" w - ¾" w - 1" w	1	szt.
Trójnik	1¼" w - ½" w - 1¼" w	1	szt.
Trójnik	2" w - 1" w - 2" w	3	szt.
Trójnik	2" w - 1¼" w - 2" w	6	szt.
Trójnik	3" w - 2½" w - 3" w	5	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	¾" z - ½" w	2	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1" z - ½" w	1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1" z - ¾" w	2	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1½" z - ½" w	3	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1½" z - 1" w	2	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	1½" z - 1¼" w	1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2" z - 1" w	1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2" z - 1¼" w	2	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2½" z - 1½" w	3	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	2½" z - 2" w	2	szt.

PRZYBORY SANITARNE

Produkt	Ilość	Jednostka
Baterie i punkty czerpalne		
Bat. czerp. dla umywalki	60	szt.
Bat. czerp. dla zlewozmywaka	14	szt.
Bat. czerp. natryskowa	8	szt.
Zawór czerp. z.w. ze złączką do węża DN15	12	szt.
Zawór czerp. z.w. ze złączką do węża DN15	12	szt.
Zawór splukujący do pisuarów	10	szt.
Zawór czerpalny wody pitnej (poidelko)	10	szt.
Armatura biała		
Pisuar	10	szt.
Ustęp z płuczką	37	szt.
Umywalka	60	szt.

25. INSTALACJA KANALALIZACJI SANITARNEJ

25.1. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Powstające ścieki bytowo – gospodarcze z projektowanego budynku odprowadzane zostaną projektowanymi pionami \varnothing 110 i \varnothing 75 mm do projektowanych poziomów \varnothing 160 i \varnothing 110 mm po czym zostaną odprowadzone do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej (instalacja zewnętrzna wg. odrębnego opracowania). Instalacja kanalizacji sanitarnej i technologicznej odbierać będzie ścieki z umywalek, zlewozmywaków, misek ustępowych, i natrysków, pisuarów zmywarek oraz pieca konwekcyjno-parowego itd. Ścieki z przyborów poprzez indywidualne podejścia odprowadzane będą do najbliższych projektowanych pionów kanalizacji sanitarnej lub zostaną wpięte bezpośrednio w projektowany poziom kanalizacji sanitarnej. Projektowane piony kanalizacji sanitarnej prowadzić po wierzchu ścian w obudowie z płyt G-K.

Instalację kanalizacji sanitarnej projektuje się w systemie grawitacyjnym z rur kanalizacyjnych PVC – U i o połączeniach kielichowych i zgrzewanych prowadzonych po wierzchu ścian i w przestrzeniach montażowych

Instalację kanalizacji technologicznej wykonać z rurociągów z tworzywa żaroodpornie stabilizowanego, który wykazuje bardzo dużą odporność na działanie rozmaitych, w tym agresywnych, środków chemicznych i ścieków. Rury i kształtki winny wytrzymać długotrwały przepływ gorącej wody (do 90°C w przepływie ciągłym i do 95°C w krótkotrwałym).

Przejścia przewodów przez elementy konstrukcyjne wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem uszczelniającym o tej samej odporności ogniowej co przegroda. Średnica wewnętrzna tulei ochronnej powinna być większa o około 5 cm od średnicy przewodu. Ponadto w tulei ochronnej nie powinno się znajdować złącze przewodu. W miejscach kolizji projektowanych odcinków kanalizacyjnych z elementami konstrukcyjnymi, wykonać obejście z wykorzystaniem kształtek kanalizacyjnych o odpowiednich kątach i średnicy. Zmiany kierunku trasy kanalizacji sanitarnej wykonać przy użyciu kształtek 45 st. Nie zaleca się używania kształtek 90 st. Piony kanalizacyjne wyprowadzić ponad dach i zakończyć kominkami wywiewnymi. Na każdym pionie oraz na poziomach kanalizacyjnych w odległości co 15 m montować czyszczaki, celem umożliwienia przeczyszczenia instalacji. Piony izolować akustycznie, np. 5cm warstwą styropianu, a następnie obudować. Od pionów wyprowadzone zostaną podejścia do przyborów sanitarnych. Wszystkie podejścia zasyfonować. Rurociągi kanalizacji sanitarnej (podejścia i piony) nie prowadzone w szachtach i brudach ściennych obudować. W najniższej części pionu wykonać rewizję.

Rewizji nie można montować w pomieszczeniach kuchennych. Miejsce przejścia kanalizacji pod fundamentem wykonać w tulei ochronnej stalowej o średnicy dostosowanej do średnicy rury przewodowej i długości ok. 1,30 m. Rurę ochronną zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą np. DENSO.

25.2. SEPARATOR TŁUSZCZU

Ścieki kuchenne zostaną podczyszczone przez separator zlokalizowany na zewnątrz budynku (lokalizacja separatora zgodnie z rysunkiem zagospodarowania terenu). Separator zlokalizowano min. 5m od otworów okiennych budynku.

25.3. PODEJŚCIA

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z rurociągiem spustowym i zasady osiowego montażu rurociągów, i mają wynosić minimum 2%.

25.4. PIONY

Instalację KS projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC-U, PE-HD o połączeniach kielichowych oraz o połączeniach zgrzewanych elektrooporowo. Główne poziomy kanalizacyjne prowadzić pod posadzką zgodnie z częścią rysunkową oraz pod stropem w części piwnicznej. Piony wyprowadzić ponad połac dachową i zakończyć wywiewkami. Przejścia rurociągów kanalizacji przez dach wykonać w opaskach ppoż.

Miejsce przejścia kanalizacji pod fundamentem wykonać w tulei ochronnej stalowej o średnicy dostosowanej do średnicy rury przewodowej i długości ok.1,30 m. Rurę ochronną zabezpieczyć antykorozyjnie taśmą DENSO.

Szczegóły dotyczące rozwiązań technicznych przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania. Przejścia pionów przez strefę oddzielenia pożarowego zabezpieczyć klapą rewizyjną ppoż.

25.5. RUROCIĄGI ODPIYWOWE (POZIOMY)

Poziomy kanalizacyjne układać w warstwach posadzkowych ze spadkiem zapewniającym swobodny odpływ ścieków z zachowaniem minimalnego przykrycia rurociągów.

Spadki rurociągów odpływowych i podłączeń kanalizacyjnych:

Średnica rurociągu (mm)	Spadek minimalny %	Spadek maksymalny %
< 110	2	15
160	1,5	15

25.6. PRÓBY, BADANIA I ODBIORY INSTALACJI WOD-KAN

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą. Badania instalacji kanalizacyjnej powinny obejmować co najmniej:

- badania odbiorcze szczelności,
- badania poziomu hałasu.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Badanie odbiorcze szczelności

Sprawdzenie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem przewodów. W ramach odbiorów częściowych należy przeprowadzić badania szczelności, jeśli wymaga tego technologia budowy.

Szczelność podejść i pionów bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej losowo z wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napęlnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

Badania odbiorcze natężenia hałasu

Badanie natężenia hałasu wywołanego przez instalację polega na sprawdzeniu czy poziom hałasu nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

26. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE – INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

26.1. ZAŁOŻENIA ILOŚCI POWIETRZA

Parametry powietrza zewnętrznego

PARAMETRY	ZIMA	LATO
Temperatura termometru suchego	-18°C	+30°C
Wilgotność względna	100%	50%

Dla pomieszczeń założono krotności wymian zgodnie z zestawieniem tabelarycznym w bilansie ciepła.

- pomieszczenie sal lekcyjnych, administracyjne – 20-30m³/h na osobę
- sala gimnastyczna – 50 m³/h na osobę
- wc - 50m³/h
- pisuar - 25m³/h
- pom. gosp - 25m³/h
- pom. socjalne – 2 w/h
- komunikacja – 0,5-2 w/h
- pomieszczenie magazynowe – 1-3 w/h
- pomieszczenia techniczne – 1-2 w/h
- szatnia odzieży wierzchniej – 2 w/h
- szatnia Sali gimnastycznej – 4 w/h
- umywalnie – 8 w/h
- kuchnia – 26 w/h
- zmywalnia – 15 w/h
- przygotowalnia – 6w/h
- obieralnia - 5w/h

Przewidziano podział zładów wentylacji mechanicznej na następujące układy:

Nc, Wp0 – wentylacja mechaniczna pomieszczeń poziomu -1 (lewa część)

N0, W0, Wk0 – wentylacja mechaniczna zaplecza kuchennego poziomu -1

N1W1, Wd1 – wentylacja mechaniczna kuchni

N2W2, Wk2 – wentylacja mechaniczna poziomu -1

N3W3 – wentylacja mechaniczna pomieszczenia stołówki

N4W4 – wentylacja mechaniczna małej Sali gimnastycznej

N5, W5, Ws4, Ws5 – wentylacja mechaniczna zaplecza szatniowo-sanitarnego

N6W6, Ws1 – wentylacja mechaniczna Sal lekcyjnych, administracyjnych oraz pomieszczeń powiązanych funkcjonalnie w poziomie parteru

N7W7, Ws2, Ws3 – wentylacja mechaniczna Sal lekcyjnych oraz pomieszczeń powiązanych funkcjonalnie w poziomach 1 i 2 piętra

N8, W8 – wentylacja mechaniczna dla digestorium w Sali chemicznej

Nc, Wb1-Wb3 – wentylacja niskociśnieniowa pomieszczeń biurowych

Wg – wentylacja grawitacyjna

26.2. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

N0, W0, Wk0 - zaplecze kuchenne

Wentylacja mechaniczna pomieszczeń zaplecza kuchennego będzie realizowana poprzez centrale nawiewną oznaczoną jako N0, a wywiew z w/w pomieszczeń będzie realizowany przez wentylator kanałowy W0 a dla części sanitarnej przewidziano wywiew wentylatorem Wk0. Urządzenie nawiewne zlokalizowano pod stropem pomieszczenia technicznego 0.12) – należy zapewnić dostęp serwisowy od spodu urządzenia. Wentylatory kanałowe zlokalizowano pod stropem 0.13 oraz komunikacji.

Pobór powietrza poprzez czerpnię ścienną, a kanały wyrzutowe wyprowadzić po elewacji (W0) oraz w istniejącym kominie murowanym do wyrzutni dachowych - lokalizacja zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Centrala wentylacyjna winna składać się z następujących sekcji:

- filtr powietrza klasy M5
- nagrzewnicę glikolową
- wentylator w wykonaniu EC

Prowadzenie kanałów pod stropem oraz pod pociągami, kanały częściowo kanały należy obudować wg branży budowlanej. Nawiew i wyciąg poprzez kratki z podwoją lotką i przepustnicą oraz typowe zawory wentylacyjne.

N1W1 - wentylacja części kuchennej

Wentylacja pomieszczeń kuchni oraz pomieszczeń powiązanych będzie realizowana poprzez centrale nawiewno-wywiewną z wymiennikiem krzyżowym oznaczoną jako N1W1, a wywiew z pomieszczenia zmywalni będzie realizowany będzie przez wentylator dachowy Wd1. Centralę nawiewno-wywiewną N1W1 zaprojektowano na dachu, urządzenie należy posadowić na konstrukcji wsporczej (wg branży konstrukcyjnej). Pobór i wyrzut powietrza poprzez czerpnię i wyrzutnię dachową, lokalizacja zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Centrala wentylacyjna winna składać się z następujących sekcji:

- filtr powietrza klasy M5 oraz tłuszczowy na wywiewie
- wymiennik krzyżowy
- nagrzewnicę glikolową
- wentylatory w wykonaniu EC

Nawiew do pomieszczenia kuchni zostanie doprowadzony do okapu, a brakujący strumień poprzez typowe kratki z podwoją lotką i przepustnicą zlokalizowane zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Wywiew powietrza z kuchni oraz zmywalni poprzez okapy wentylacyjne OK1 oraz OK2 .

W kuchni zaprojektowano okap przyścienny modułowy wywiewno-nawiewny z pionową oraz poziomą wiązką wychwytną, wyposażony w filtry dwustopniowe składające się z cylindrycznych filtrów multicyklonowych oraz progresywnych filtrów siatkowych o łącznej skuteczności filtracji min. 99% dla cząstki o wielkości 6 µm, 87% dla cząstki o wielkości 4 µm oraz 73% dla cząstki o wielkości 3 µm, przy stałych oporach przepływu powietrza na poziomie max 120 Pa.

Wbudowana przepustnica regulacyjna w komorach wywiewnych do regulacji ilości powietrza wywiewanego. Filtry zamontowane pod kątem celem odprowadzania odseparowanych cząstek tłuszczu, zapobiegające gromadzeniu się tłuszczu wewnątrz filtra. Okap wyposażony w poziomą wiązkę wychwytną bez przerw z możliwością regulacji jej siły oraz dodatkową wiązkę pionową na całej powierzchni wewnętrznej z dodatkową możliwością regulacji wielkości przepływu powietrza. Demontowalne nawiewniki wporowe z trójpłaszczyznowym kierunkiem wypływu powietrza posiadające możliwość regulacji strumienia powietrza na jednej z płaszczyzn. Okap wyposażony w króćce ciśnieniowe na nawiewie oraz wywiewie do pomiaru i regulacji ilości powietrza. System łatwego montażu i demontażu nawiewników. Filtry tłuszczowe oraz nawiewniki przystosowane do mycia w zmywarkach. Wbudowane odpływy w filtrach niwelujące gromadzenie się przefiltrowanego tłuszczu bezpośrednio w filtrach. Okap z

wbudowanym systemem przystosowanym do mocowania zabudowy pod strop za pomocą śrub przykręcanych do fabrycznego rantu na dachu okapu, śruby nie widoczne z zewnątrz. Wykonanie ze stali nierdzewnej AISI 304 o grubości 1 mm - elementy spawane. Brak ścianek działowych w okapie, nierdzewne zawiesia szpilkowe typu L. Okap z możliwością późniejszej rozbudowy lub przebudowy na inny rodzaj okapu, np. kondensacyjny lub wyspowy bez konieczności ingerencji i przerabiania konstrukcji okapu oraz bez konieczności wykorzystania specjalistycznych narzędzi. Okap wykonany zgodnie z normą PN-EN 16282. Zintegrowane oświetlenie LED ze zlicowaną oprawą.

Dla zmywalni zaprojektowano Okap nawiewno-wywiewny typu kondensacyjnego, z systemem ukośnych przegród filtrujących separujących wilgoć z oparów. Stałe opory przepływu na poziomie 50 Pa. Nawiewniki wporowe zlokalizowane na frontowej części okapu. Przegrody separujące wilgoć przystosowane do mycia w zmywarkach. Okap wyposażony w króćce ciśnieniowe na nawiewie oraz wywiewie do pomiaru i regulacji ilości powietrza. Okap z wbudowanym systemem przystosowanym do mocowania zabudowy pod strop za

pomocą śrub przykręcanych do fabrycznego rantu na dachu okapu. Wykonanie ze stali nierdzewnej AISI 304 o grubości 1 mm - konstrukcja spawana. Okap wykonany zgodnie z normą PN-EN 16282. Zintegrowane oświetlenie LED ze zlicowaną oprawą.

Prowadzenie kanałów do pozostałych pomieszczeń pod stropem pomieszczenia w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz częściowo kanały należy obudować. Nawiew i wywiew poprzez kratki z podwoją lotką i przepustnicą.

N2W2 – wentylacja pomieszczeń kondygnacji -1

Wentylacja mechaniczna kondygnacji -1 tj. sal lekcyjnych, rewalidacji oraz biblioteki i czytelnicy oraz powiązanych funkcjonalnie będzie realizowana poprzez wewnętrzną centralę nawiewno-wywiewną oznaczoną jako N2W2. Centralę nawiewno-wywiewną zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym, należy przewidzieć dostęp serwisowy o przodu urządzenia. Pobór powietrza poprzez czerpnię ścienną i a wyrzut wyprowadzić do wyrzutni dachowej, lokalizacja zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Dla pomieszczeń zaprojektowano wentylację mechaniczną pracującą w systemie VAV, czyli ze zmienną ilością powietrza wentylacyjnego. W czasie, gdy pomieszczenia nie będą wykorzystywane istnieje możliwość nawiewu minimalnej ilości powietrza świeżego wymagana ze względów higienicznych. W projekcie zastosowano system wentylacji zależnej od potrzeb, którego zadaniem jest precyzyjne dopasowanie ilości powietrza świeżego do rzeczywistych potrzeb użytkowników. Na poziomie pomieszczeń zastosowano regulatory przepływu VAV, których zadaniem dostarczenie właściwej ilości powietrza w odpowiedzi na aktualne potrzeby użytkowników. Korekta otwarcia przepustnicy wywołuje zmianę ciśnienia na elementach pomiarowych, a regulator przelicza na bieżąco ilość przepływającego powietrza, w ilości gwarantującej utrzymania zadanego poziomu jakości powietrza lub zadanej temperatury w pomieszczeniu. Pomiar parametru stężenia CO₂ będzie realizowany na czujnikach wchodzących w system sterowania. Regulatory posiadają możliwość wprowadzania odrębnych grup nastaw dla obecności i braku obecności osób, a charakterystyka regulatora powinna umożliwiać dokładną regulację ilości powietrza dla minimalnych przepływów wynikających z minimalnej wymiany powietrza w pomieszczeniach nieużytkowanych lub obecności niewielkiej liczby osób.

Zaprojektowano regulatory VAV nie wymagający stosowania odcinków prostych za kolanami wentylacyjnymi. Sterowanie przepływem energii w pomieszczeniach może być przeprowadzane automatycznie lub manualnie, w zależności od preferencji użytkowników. Parametry regulatorów oraz opis systemu wg punktu nr 26.7

Dla pozostałych pomieszczeń przewidziano nawiew i wywiew stałej ilości powietrza wentylacyjnego wymaganej ze względów higienicznych. W tym celu na odgałęzienia kanałów nawiewnych i wywiewnych do tych pomieszczeń należy zamontować regulatory stałego przepływu CAV.

Centrala wentylacyjna zostanie wyposażona w następujące sekcje:

Nawiew:

- filtr powietrza klasy M5
- wymiennik obrotowy
- nagrzewnicę glikolową
- chłodnicę freonową 410A
- wentylator EC

Wywiew:

- filtr powietrza klasy M5
- wentylator EC

Prowadzenie kanałów pod stropem pomieszczenia pod linią podciągów, wejście kanałów do pomieszczenia pod stropem, które należy obudować. Nawiew i wywiew powietrza w pomieszczeniach poprzez kratki z podwójną lotką i przepustnicą na nawiewie oraz z pojedynczą lotką i przepustnicą na wywiewie oraz typowe zawory wentylacyjne.

N3W3 - pomieszczenie stołówki

Dla pomieszczenia stołówki zaprojektowano indywidualny układ nawiewno-wywiewny oznaczony jako N3W3. Centralę nawiewno-wywiewną zaprojektowano na dachu budynku głównego, urządzenie należy posadzić na konstrukcji wsporczej (wg branży konstrukcyjnej). Pobór i wyrzut powietrza poprzez czerpnię i wyrzutnię dachową, lokalizacja zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Centrala wentylacyjna zostanie wyposażona w następujące sekcje:

Nawiew:

- filtr powietrza klasy M5
- wymiennik obrotowy
- nagrzewnicę glikolową
- wentylator EC

Wywiew:

- filtr powietrza klasy M5
- wentylator EC

Prowadzenie kanałów po elewacji, a w pomieszczeniu pod linią podciągów oraz stropem pomieszczenia, kanały częściowo obudować (wg branży budowlanej). Nawiew i wywiew powietrza poprzez kratki z podwójną lotką i przepustnicą

N4W4 - Sala gimnastyczna

Wentylacja oraz ogrzewanie Sali gimnastycznej będzie realizowaną poprzez centrale nawiewno-wywiewną oznaczoną jako N4W4. Centralę nawiewno-wywiewną zaprojektowano na dachu, urządzenie należy posadzić na konstrukcji wsporczej (wg branży konstrukcyjnej). Pobór i wyrzut powietrza poprzez czerpnię i wyrzutnię dachową, lokalizacja zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Centrale wentylacyjne zostaną wyposażone w następujące sekcje:

Nawiew:

- filtr powietrza klasy M5
- wymiennik obrotowy
- komorę mieszania
- nagrzewnicę glikolową
- chłodnicę freonową 410A
- wentylator EC

Wywiew:

- filtr powietrza klasy M5
- wentylator EC

Prowadzenie kanałów pod stropem pomieszczenia należy obudować płaszczem z blachy stalowej. Nawiew poprzez dysze dalekiego zasięgu wyposażone w siłownik 24V lub 230V. Wywiew będzie realizowany poprzez kratki z pojedynczą lotką i przepustnicą. Elementy nawiewne i wywiewne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym. Dla dyszy należy zaprojektować system sterowania wysyłający sygnał z zakresu 0-10V określający kąt ustawienia dyszy.

N5, W5, – zaplecze szatniowo-sanitarne

Dla pomieszczenia zaplecza sanitarnego Sali gimnastycznej zaprojektowano indywidualny układ nawiewny i wywiewny oznaczony jako N5 oraz W5. Centrala nawiewna podwieszana zaprojektowano w pomieszczeniu 1.49 – należy przewidzieć dostęp serwisowy do urządzenia.

Pobór powietrza poprzez czerpnię ścianą a wyrzut powietrza zakończyć wyrzutnią dachową, lokalizacja zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Centrala wentylacyjna winna składać się z następujących sekcji:

- filtr powietrza klasy M5
- nagrzewnicę glikolową
- wentylator w wykonaniu EC

Prowadzenie kanałów pod stropem pomieszczenia, przewidzieć obudowę. Kanały wywiewne wprowadzić do istniejących kominów murowanych. Nawiew i wywiew powietrza poprzez kratki z podwójną łotką i przepustnicą.

N6W6 – sale lekcyjne parter oraz lewa strona 1 i 2 piętro

Wentylacja mechaniczna Sal lekcyjnych oraz pomieszczeń powiązanych funkcjonalnie zlokalizowanych w poziomie parteru oraz 1 i 2 piętra (lewa część budynku) będzie realizowaną poprzez centrale nawiewno-wywiewną oznaczoną jako N6W6. Centralę nawiewno-wywiewną zaprojektowano na dachu łącznika, urządzenie należy posadzić na konstrukcji wsporczej (wg branży konstrukcyjnej). Pobór i wyrzut powietrza poprzez czerpnię i wyrzutnię dachową, lokalizacja zgodnie z częścią graficzną opracowania

Dla pomieszczeń zaprojektowano wentylację mechaniczną pracującą w systemie VAV, czyli ze zmienną ilością powietrza wentylacyjnego. W czasie, gdy pomieszczenia nie będą wykorzystywane istnieje możliwość nawiewu minimalnej ilości powietrza świeżego wymagana ze względów higienicznych.

W projekcie zastosowano system wentylacji zależnej od potrzeb, którego zadaniem jest precyzyjne dopasowanie ilości powietrza świeżego do rzeczywistych potrzeb użytkowników. . Parametry regulatorów oraz opis systemu wg punktu nr 26.7.

Dla pozostałych pomieszczeń przewidziano nawiew i wywiew stałej ilości powietrza wentylacyjnego wymaganej ze względów higienicznych. W tym celu na odgałęzieniach kanałów nawiewnych i wywiewnych do tych pomieszczeń należy zamontować regulatory stałego przepływu CAV.

Centrale wentylacyjne zostaną wyposażone w następujące sekcje:

Nawiew:

- filtr powietrza klasy F7
- wymiennik obrotowy
- nagrzewnicę wodną
- chłodnicę freonową 410A
- wentylator AC

Wywiew:

- filtr powietrza klasy M5
- wentylator AC

Prowadzenie kanałów pod stropem pomieszczenia w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz częściowo kanały należy obudować. Nawiew i wywiew powietrza w pomieszczeniach kratki z podwójną łotką i przepustnicą na nawiewie oraz z pojedynczą łotką i przepustnicą na wywiewie oraz typowe zawory wentylacyjne.

N7W7 – sale lekcyjne 1 i 2 piętro prawa strona

Wentylacja mechaniczna Sal lekcyjnych oraz pomieszczeń powiązanych funkcjonalnie zlokalizowanych w poziomie 1 i 2 piętra (prawa część budynku) będzie realizowaną poprzez centrale nawiewno-wywiewną oznaczoną jako N6W6. Centralę nawiewno-wywiewną zaprojektowano na dachu łącznika, urządzenie należy posadzić na konstrukcji wsporczej (wg branży konstrukcyjnej). Pobór i wyrzut powietrza poprzez czerpnię i wyrzutnię dachową, lokalizacja zgodnie z częścią graficzną opracowania

Dla pomieszczeń zaprojektowano wentylację mechaniczną pracującą w systemie VAV, czyli ze zmienną ilością powietrza wentylacyjnego. W czasie, gdy pomieszczenia nie będą wykorzystywane istnieje możliwość nawiewu minimalnej ilości powietrza świeżego wymagana ze względów higienicznych.

W projekcie zastosowano system wentylacji zależnej od potrzeb, którego zadaniem jest precyzyjne dopasowanie ilości powietrza świeżego do rzeczywistych potrzeb użytkowników. Parametry regulatorów oraz opis systemu wg punktu nr 26.7.

Dla pozostałych pomieszczeń przewidziano nawiew i wywiew stałej ilości powietrza wentylacyjnego wymaganej ze względów higienicznych. W tym celu na rozgałęzieniach kanałów nawiewnych i wywiewnych do tych pomieszczeń należy zamontować regulatory stałego przepływu CAV.

Centrale wentylacyjne zostaną wyposażone w następujące sekcje:

Nawiew:

- filtr powietrza klasy F7
- wymiennik obrotowy
- nagrzewnicę wodną
- chłodnicę freonową 410A
- wentylator AC

Wywiew:

- filtr powietrza klasy M5
- wentylator AC

Prowadzenie kanałów pod stropem pomieszczenia w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz częściowo kanały należy obudować. Nawiew i wywiew powietrza w pomieszczeniach kratki z podwójną łotką i przepustnicą na nawiewie oraz z pojedynczą łotką i przepustnicą na wywiewie oraz typowe zawory wentylacyjne.

N8, W8 – sala chemiczna

Wentylacja mechaniczna Sali chemicznej będzie realizowana poprzez centrale nawiewną oznaczoną jako N8, a wywiew z digestorium poprzez wentylator dachowy oznaczony jako W8, którego silnik zamontowany został poza strumieniem przepływającego powietrza i jest odporny na temperaturę do 120C. Urządzenie nawiewne zlokalizowano w sąsiadującym z salą magazynie, a wentylator na dachu budynku szkoły – należy zapewnić dostęp serwisowy.

Pobór powietrza poprzez czerpnię ścienną, wyrzut powietrza z digestorium poprzez wentylator dachowy z wyrzutem pionowym - lokalizacja zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Centrala wentylacyjna winna składać się z następujących sekcji:

- filtr powietrza klasy M5
- nagrzewnicę elektryczną
- wentylator w wykonaniu EC

Prowadzenie kanałów pod stropem pomieszczenia w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz częściowo kanały należy obudować. Nawiew poprzez kratkę z podwójną łotką i przepustnicą a wywiew przez digestorium. Centrala nawiewna musi ściśle współpracować z wentylatorem wyrzucającym powietrze z urządzenia. W tym celu przewiduje się montaż falowników w centrali i dla wentylatora.

Ws1-Ws5, Wk0, Wk2, - Wentylacja sanitariatów

Dla pomieszczeń sanitarnych przewidziano wentylację mechaniczną wywiewną realizowaną poprzez wentylatory kanałowe, osiowe lub dachowe zlokalizowane zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

W celu właściwej wentylacji pomieszczeń sanitarnych w pomieszczeniach z zaprojektowanym podciśnieniem we wskazanych miejscach w drzwiach należy montować kratki kontaktowe lub transferowe o wymiarach podanych na rysunkach. W przypadku braku wymiaru należy stosować kratkę o powierzchni czynnej $F=0,022\text{m}^2$. Kanały wyrzutowe wprowadzić do wyrzutni dachowych.

Rozprowadzenie przewodów wentylacyjnych zaprojektowano pod stropem pomieszczeń. Wywiew z pomieszczeń odbywać się będzie za pośrednictwem kratek z podwójną łotką i przepustnicą oraz typowych zaworów wentylacyjnych. Układy obsługujące pomieszczenia sanitarne oznaczono jako Wk0, Wk2, Ws1-Ws5 i będą sprzężone z pracą central wentylacyjnych obsługujących dany zład wentylacyjny.

Wp0, Wb1-Wb3, Wg - Wentylacja pomieszczeń pomocniczych kondygnacji -1 oraz biurowych

Dla pomieszczeń szatni, archiwum oraz magazynu 0.17-0.19 zlokalizowany na kondygnacji -1 przewidziano indywidualny układ wywiewny obsługiwany przez wentylator kanałowy oznaczone jako Wp0. Kanały wyrzutowe wpięto do istniejących kominów murowanych i zakończono wyrzutnią dachową. Nawiew poprzez nawiewniki okienne zlokalizowane w pomieszczeniu szatni oraz sąsiadującej komunikacji.

Dla pomieszczeń biurowych gdzie zakłada się pracę całoroczną tj sekretariat, gabinet dyrektora i wicedyrektora 1.23, 1.24 oraz 2.22 zaprojektowano indywidualny układ wywiewny obsługiwany przez wentylator dachowy oznaczony jako Wb1. To samo rozwiązanie przyjęto dla pomieszczeń zlokalizowanych na 1 piętrze (2.13 i 2.14) oraz w części zaplecza Sali sportowej 1.29-1.32. Wywiew z pomieszczeń będzie realizowany poprzez wentylatory oznaczone jako Wb2 i Wb3.

Nawiew do w/w pomieszczeń będzie realizowany poprzez nawiewniki okienne zlokalizowane zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Wywiew za pomocą kratek ciśnieniowych z samoczynną regulacją przepływu. Wentylatory wywiewne Wb1-Wb3 wyposażone są w automatykę typu MC umożliwiającą wybór jednej prędkości z 4 prędkości obrotowych (30-50-80-100%).

Dla pomieszczenia węzła ciepła, portierni, biura 2.9 przewidziano wentylację grawitacyjną wywiewną. Dla węzła nawiew poprzez kanał typu Z, a dla pozostałych pomieszczeń poprzez nawiewniki.

26.3. STANDARD WYKONANIA INSTALACJI

Izolacja kanałów wentylacyjnych w zależności od lokalizacji:

- Kanały czerpne i wyrzutowe prowadzone na dachu izolować cieplnie 50mm wełną mineralną w płaszczu z blachy stalowej.
- kanały nawiewne i wywiewne z układów z odzyskiem ciepła prowadzone na dachu izolować cieplnie 80mm wełną mineralną o współczynniku materiału izolacyjnego przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$, w płaszczu z blachy stalowej
- kanał nawiewny i wywiewny układów z odzyskiem ciepła w obrębie pomieszczeń obsługiwanych – 40mm na folii aluminiowej z welonem szklanym o współczynniku materiału izolacyjnego przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$,
- kanał układów N0, N5, N8, W0, W5, W8 w obrębie pomieszczeń obsługiwanych – 40mm na folii aluminiowej z welonem szklanym o współczynniku materiału izolacyjnego przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$,
- kanał wywiewny z pomieszczeń sanitarnych bez izolacji, oprócz elementów zlokalizowanych na dachu, gdzie należy przyjąć 50mm wełną mineralną w płaszczu z blachy stalowej.

- Kanały czerpne i wyrzutowe prowadzone w budynku należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 50 mm na folii aluminiowej z welonem szklanym o współczynniku materiału izolacyjnego przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]$,
- Wszelkie przewody wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej przewidzianej dla ścian działowych tych pomieszczeń lub zabezpieczyć klapami ppoż.
- Przewody wentylacji przechodzące przez oddzielenie pożarowe powinny być wyposażone w klapy pożarowe lub zabezpieczone izolacją ogniową w klasie odporności ogniowej przegrody.
- Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. Na 1 m² powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

Kanały wentylacyjne prócz układu W1, W8 oraz Wd1 – wykonać z blachy stalowej ocynkowanej.

Kanały układu W1, Wd1, W8 - wykonać z blachy ze stali nierdzewnej AISI 304

Kanały prostokątne typu A/I, przewody kołowe typu Spiro.

26.4. WYTYCZNE OGÓLNE

- kanały i elementy wentylacyjne mocować za pomocą zawiesi systemowych,
- po zakończeniu prac montażowych wykonać pomiary i regulację ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego.

26.5. WYTYCZNE DLA BRANŻ

branża konstrukcyjno – budowlana

- wykonać przejścia przez przegrody budowlane dla potrzeb wentylacji,
- wykonać konstrukcje wsporcze w miejscu posadowienia central, wentylatorów dachowych, agregatów freonowych,
- wykonać obróbkę otworów po przejściach instalacją wentylacji i uszczelnienie przejść przez przegrody budowlane.

• **branża elektryczna**

- Doprowadzić zasilanie elektryczne do szaf zasilająco – sterujących central wentylacyjnych, wentylatorów, regulatorów VAV zgodnie z wytycznymi producenta,
- Podłączyć elementy i urządzenia wentylacyjne do instalacji uziemiającej i odgromowej.

• **Wytyczne ppoż**

- Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody wydzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone zaworami ppoż. lub klapami przeciwpożarowymi odcinającymi o odporności ogniowej EIS120 lub EIS60 z siłownikiem 24V
- W przypadku wyodrębnienia jakichkolwiek stref ppoż. przewody wentylacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego,
- Każda rozdzielnica wyposażona jest w wejście sterujące pracą central (oznaczone jako P-Poż), jest to wejście alarmowe o najwyższym priorytecie powodujące wyłączenie central wentylacyjnych po otrzymaniu sygnału z SAP.
- Należy przewidzieć odcięcie zasilania lub wyłączenie jednostek klimatyzacji po otrzymaniu sygnału z SAP

26.6. STANDARD URZĄDZEŃ PPOŻ.

KLAPY PPOŻ.

Zakres i cel stosowania

Niskooporowe klapy odcinające przeznaczone są do zabudowy w instalacjach wentylacji bytowej, w miejscu przechodzenia tych instalacji przez pionowe i poziome przegrody budowlane. Podczas pożaru umożliwiają zachowanie odporności ogniowej przegrody budowlanej, przez którą są poprowadzone przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne. Zapobiegają również rozprzestrzenianiu się ognia, dymu i gazów pożarowych do pozostałej części budynku nie objętej pożarem.

Budowa

Klapy odcinające mcr FID WING składają się z obudowy o przekroju okrągłym, ruchomej przegrody odcinającej oraz mechanizmu wyzwalająco-sterującego uruchamianego po zadziałaniu wyzwalacza termicznego. Obudowa klapy wykonana jest z blachy stalowej ocynkowanej. Na jej zewnętrznej części znajduje się uszczelka pęczniująca oraz wentylacyjna. Przegroda odcinająca klapy zrobiona jest z materiału ogniochronnego.

Klapy odcinające mcr FID WING podczas normalnej pracy pozostają otwarte. Przejście klapy w stan bezpieczeństwa (jej zamknięcie) odbywa się automatycznie poprzez zadziałanie wyzwalacza termicznego (mechanizm wyzwalająco-sterujący typu RST).

Parametry techniczno-użytkowe

Klapy okrągłe zostały sklasyfikowane w klasie EI120(ve ho i«o)S oraz EI60(ve ho i«o)S w przypadku zamontowania w pionowych przegrodach betonowych, z cegły pełnej lub bloczków betonu komórkowego o grubości min. 125 mm, w ścianach typu lekkiego z płyt kartonowo-gipsowych na ruszcie stalowym o grubości min. 125 mm i odporności ogniowej takiej samej, jak spodziewana odporność klapy oraz stropach betonowych o grubości min. 150 mm.

Klapy mogą być montowane w oddaleniu od pionowych przegród budowlanych pod warunkiem, że odcinek przewodu wentylacyjnego między klapą a ścianą będzie spełniał kryteria klasy odporności ogniowej **EIS120**.

Parametry techniczne przyjętych klap ppoż.

produkt	D [mm]	S_k [m ²]	S_e [m ²]	V [m/s]	Q [m ³ /h]	dp [Pa]	L _{WA} [dB]
mcr FID WING	100	0,008	0,002	2	58	11	27
				4	29	40	44
				6	43	88	54
				8	58	154	61
	125	0,012	0,004	2	29	6	24
				4	58	25	40
				6	86	55	49
				8	115	98	55
	160	0,02	0,01	2	72	3	17
				4	144	13	34
				6	216	30	44
				8	288	53	52
	200	0,031	0,017	2	122	2	16
				4	245	7	32
				6	367	16	41
				8	490	29	48

Sposób działania w warunkach normalnych i w przypadku pożaru

Podczas normalnej pracy przegroda odcinająca klapy przeciwpożarowej pozostaje otwarta. W przypadku zaistnienia pożaru przegroda zamyka się samoczynnie. Klapy wyposażone w mechanizm wyzwalająco-sterujący typu z wyzwalaczem termicznym 74°C (opcjonalnie istnieje możliwość zastosowania wyzwalacza o nominalnej temperaturze zadziałania 95°C) oraz sprężynę napędową i siłownik 24V. Po przekroczeniu

zadanej temperatury następuje rozerwanie wyzwalacza termicznego i zamknięcie przegrody. Istnieje możliwość wyposażenia zaworów w wyłącznik krańcowy WK1 do sygnalizacji stanu położenia przegrody

Sposób powiązania z innymi instalacjami i urządzeniami/instalacjami

Budynek objęty opracowaniem będzie posiadał instalacji SAP. Klapy ppoż. wyposażać w automatyczny wyzwalacz termiczny oraz siłownik 24V

Warunki poddawania przeglądom technicznym i czynnościami konserwacyjnym

Urządzenia powinny być poddawane okresowym przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym nie rzadziej niż co 12 miesięcy w ciągu całego okresu eksploatacji tj. w okresie gwarancji i rękojmi, jak również po okresie gwarancji i rękojmi.

Przeglądy i konserwacja powinny być przeprowadzane przez producenta lub przez firmy posiadające autoryzację na serwis wybranego producenta. Obowiązek wykonywania regularnych przeglądów serwisowych urządzeń przeciwpożarowych wynika z § 3 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109, poz. 719).

Zalecane jest, aby pomiędzy przeglądami użytkownik wykonywał:

- Sprawdzenie stanu połączeń elektrycznych, zwracając szczególnie uwagę na uszkodzenia mechaniczne.
- Sprawdzenie poprawności wartości napięcia zasilania dla urządzeń, w których dopuszcza się następującą jego tolerancję: $\geq 24V \pm 10\%$ dla siłowników elektrycznych $\geq 24V \pm 2\%$ dla wyzwalaczy elektromagnetycznych $\geq 230V \pm 10\%$ dla siłowników elektrycznych $\geq 230V \pm 2\%$ dla wyzwalaczy elektromagnetycznych
- Sprawdzenie stanu korpusu urządzeń, zwracając szczególnie uwagę na uszkodzenia mechaniczne.
- Sprawdzenie czy nie występują przeszkody, które mogłyby wpłynąć na prawidłową pracę urządzeń.
- Sprawdzenie stanu uszczelek. Aby możliwe było wykonanie czynności wchodzących w zakres przeglądów serwisowych jak również czynności serwisowych (w tym reklamacyjnych) takich jak oględziny lub naprawy wymagane jest zapewnienie przez Użytkownika (Zlecającego przegląd, naprawę) fizycznego dostępu do urządzeń poprzez np. demontaż izolacji termicznej, demontaż sufitów podwieszanych, demontaż innych instalacji, jeśli uniemożliwiają one swobodny dostęp do urządzenia, itd.

W przypadku urządzeń zamontowanych w kanałach zalecane jest wykonanie rewizji np. typu mcr KRW. Jeśli urządzenia są zamontowane na dachu lub na dużej wysokości należy zapewnić drabinę lub podnośnik.

ZAWORY PPOŻ.

Zakres i cel stosowania

Zawór ppoż może być stosowany jako zawór przeciwpożarowy-odcinający, z przyłączem kanałowym oraz transferowy (montaż bez kanałów wentylacyjnych).

Zawór nie może pracować w instalacji narażonych na zapylenie chyba, że zostanie objęty specjalnym, indywidualnie opracowanym programem serwisu i przeglądów technicznych.

Podczas pożaru umożliwiają zachowanie odporności ogniowej przegrody budowlanej, przez którą są poprowadzone przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne. Zapobiegają również rozprzestrzenianiu się ognia, dymu i gazów pożarowych do pozostałej części budynku nie objętej pożarem.

Budowa

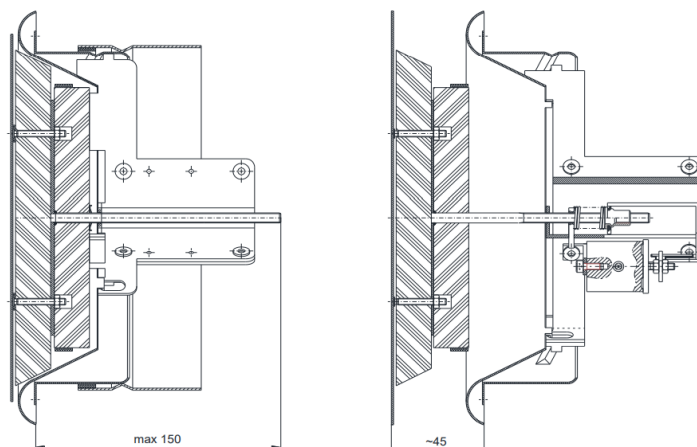
Zawór może zostać wykonany jako:

- zawór z wyzwalaczem termicznym ze zwalniakiem elektromagnetycznym w przypadku instalacji SAP

Wyzwalacz termiczny pełni zawsze funkcję nadrzędną i zapewnia uzyskanie pozycji bezpiecznej zaworu (jego zadziałanie) bez względu na działanie wyzwalacza elektromagnetycznego. Opcjonalnie istnieje możliwość wyposażenia zaworu w wyłączniki krańcowe WK1, sygnalizujące stan pracy zaworu (otwarty/zamknięty). UWAGA Standardowo temperatura wyzwalania zaworu wynosi 72°C.

Podstawowymi podzespołami zaworu są: obudowa o przekroju okrągłym, ruchoma pokrywa odcinająca (grzybek), króciec przyłączeniowy oraz mechanizm wyzwalająco-sterujący uruchamiany samoczynnie po zadziałaniu wyzwalacza termicznego lub zwalniaka elektromagnetycznego. Króciec przyłączeniowy

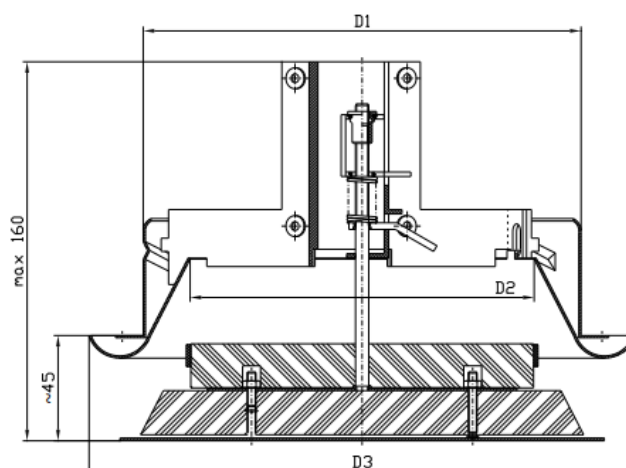
wykonany jest z blachy stalowej ocynkowanej. Dysza zaworu wykonana jest z blachy stalowej malowanej proszkowo. Przegroda odcinająca wykonana jest z materiału ogniochronnego, który z zewnątrz pokryty jest blachą stalową malowaną proszkowo. Przegroda osadzona jest na częściowo gwintowanym, ruchomym trzpieniu prowadzonym w korpusie mechanizmu



Parametry techniczno-użytkowe

Przeciwpowarowy zawór odcinający winien posiadać odporność ogniową:

- EI120S dla montażu kanałowego w ścianach i stropach
- EI120 dla montażu bez kanałów w stropach



DIA	D1	D2	D3
[mm]			
100	98	73	139
125	123	96	164
160	158	128	207
200	198	156	254

Podstawowe wymiary przeciwpowarowego zaworu odcinającego mcr ZIPP

Sposób działania w warunkach normalnych i w przypadku pożaru

Zawór odcinający w normalnej pozycji jest otwarty. Zamknięcie zaworu (pozycja bezpieczeństwa) odbywa się: zdalnie, poprzez zadziałanie zwalniaka elektromagnetycznego 24V DC (sterowanie „impulsem prądowym” lub „przerwą prądową”), automatyczne, poprzez zadziałanie wyzwalacza termicznego, Konstrukcja układu napędowego umożliwia regulację wydajności w czasie normalnej pracy zaworu (ustawienie szczeliny pomiędzy korpusem mechanizmu, a grzybkiem). Regulacji dokonuje się przez obrót grzybka wokół osi zaworu. Zwiększenie przepływu uzyskuje się przez obrót grzybka w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara, zmniejszenie przepływu uzyskuje się przez obrót zgodny ze wskazówkami zegara. **W żadnym wypadku nie należy szarpać za osłonę pokrywę zaworu w celu jego otwarcia.**

Warunki poddawania przeglądom technicznym i czynnościami konserwacyjnym

Urządzenia powinny być poddawane okresowym przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym nie rzadziej niż co 12 miesięcy w ciągu całego okresu eksploatacji tj. w okresie gwarancji i rękojmi, jak również po okresie gwarancji i rękojmi. Przeglądy i konserwacja powinny być przeprowadzane przez producenta lub przez firmy posiadające autoryzację na serwis wybranego producenta. Obowiązek wykonywania regularnych przeglądów serwisowych urządzeń przeciwpożarowych wynika z § 3 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109, poz. 719).

Zalecane jest, aby pomiędzy przeglądami użytkownik wykonywał:

- Sprawdzenie stanu połączeń elektrycznych, zwracając szczególnie uwagę na uszkodzenia mechaniczne.
- Sprawdzenie poprawności wartości napięcia zasilania dla urządzeń, w których dopuszcza się następującą jego tolerancję: $\geq 24V \pm 10\%$ dla siłowników elektrycznych $\geq 24V \pm 2\%$ dla wyzwalaczy elektromagnetycznych $\geq 230V \pm 10\%$ dla siłowników elektrycznych $\geq 230V \pm 2\%$ dla wyzwalaczy elektromagnetycznych
- Sprawdzenie stanu korpusu urządzeń, zwracając szczególnie uwagę na uszkodzenia mechaniczne.
- Sprawdzenie czy nie występują przeszkody, które mogłyby wpłynąć na prawidłową pracę urządzeń.
- Sprawdzenie stanu uszczeltek. Aby możliwe było wykonanie czynności wchodzących w zakres przeglądów serwisowych jak również czynności serwisowych (w tym reklamacyjnych) takich jak oględziny lub naprawy wymagane jest zapewnienie przez Użytkownika (Zlecającego przegląd, naprawę) fizycznego dostępu do urządzeń poprzez np. demontaż izolacji termicznej, demontaż sufitów podwieszanych, demontaż innych instalacji, jeśli uniemożliwiają one swobodny dostęp do urządzenia, itd.

W przypadku urządzeń zamontowanych w kanałach zalecane jest wykonanie rewizji np. typu mcr KRW. Jeśli urządzenia są zamontowane na dachu lub na dużej wysokości należy zapewnić drabinę lub podnośnik.

26.7. OPIS SYSTEMU STEROWANIA ILOŚCIĄ POWIETRZA ORAZ PARAMETRY URZĄDZEŃ

OPIS SYSTEMU

System indywidualnej wentylacji przeznaczony do optymalizacji pracy układu wentylacyjnego, z wykorzystaniem regulatorów przepływu VAV. System redukuje ilość powietrza sterując pracą regulatorów przepływu na podstawie czujników stężenia CO₂, czujników temperatury i czujników zajętości pomieszczeń. Zastosowane regulatory VAV umożliwiają pracę na niskich prędkościach, o minimalnej wydajności 20 m³/h z dopuszczalnym zakresem działania $V_{min}/V_{max}=0,091$.

System steruje temperaturą lub stężeniem CO₂ z poziomu użytkownika i administratora, z możliwością edycji za pomocą aplikacji mobilnej. System posiada funkcjonalność kontroli obecności w pomieszczeniach i możliwości programowania kalendarza zajętości. Jeden sterownik nadzoruje parametry pracy w 8 pomieszczeniach jednocześnie. System umożliwia sterowanie centralą wentylacyjną sygnałem 0-10V regulując wydajność wentylatorów z falownikami i temperaturę powietrza nawiewanego. Możliwość regulacji ciśnienia statycznego w instalacji w zależności od stopnia otwarcia regulatorów VAV poprzez wyszukiwanie najbardziej niekorzystnej nitki w układzie. Komunikacja wewnętrzna systemu MP-BUS. Komunikacja globalna S-BUS (RS-485).

ELEMENTY SYSTEMU

szafa sterująca - Szafa wyposażona jest w sterownik – zależnie od wgranej aplikacji może to być master lub slave. Na 9 slave'ów musi przypadać jeden master. Komunikacja między sterownikami odbywa się po protokole S-BUS. Master ma pierwszy adres w sieci i odpowiada za odpytywanie wszystkich urządzeń podpiętych w jego sieci lokalnej MP-BUS oraz szaf sterujących po protokole S-BUS. Zbierając informacje ze wszystkich urządzeń, pozwala na sterowanie pracą centrali wentylacyjnej sygnałami 0–10 V. Pierwszy sygnał steruje obrotami wentylatora centrali nawiewnej, drugi sygnał odpowiada za obroty wentylatora centrali wywiewnej, natomiast trzeci sygnał przesyła informacje o zadanej temperaturze nawiewu, jaką powinna utrzymywać centrala wentylacyjna. Główne parametry urządzenia

Zasilanie wejściowe	230 V
Zasilanie wyjściowe	24 VDC
Maksymalny pobór mocy	100 W
Pobór mocy bez obciążenia	<1 W
Zasilanie sterownika, urządzeń peryferyjnych	24 VDC
Temperatura pracy	0–50°C
Wymiary (W × H × D)	400 x 500 x 100 mm
Podłączenia	szyna zaciskowa, przewody maks. 2,5 mm ²

W standardzie komunikacja jest po protokole ModBus TCP/IP odbywa się to przez BMS. W przypadku jego braku, możliwe są inne sposoby komunikacji z centralą Mod Bus RTU lub sygnał 0-10V. Wymaga to dołożenia dodatkowej karty. Wymagany jest dostęp do sieci ethernet - obsługa poprzez web serwer na komputerze osobistym.

Regulatory przepływu VAV - System bazuje na izolowanych regulatorach VAV z siłownikami wyposażonymi w komunikację MP-BUS. Regulatory wyposażać w standardowe siłowniki 150-sekundowe. Jeden sterownik może obsługiwać maksymalnie 16 VAV połączonych w sumie na dwóch liniach MP. Regulatory VAV muszą być zaadresowane zgodnie z wytycznymi producenta. Regulatory VAV powinny być dostarczone już z zaprogramowanymi minimalnymi i maksymalnymi wydatkami zgodnie z projektem wentylacji. Istnieje możliwość późniejszej zmiany wartości przepływów w pomieszczeniu w zakresie nieprzekraczającym przepływu nominalnego (V_{nom}) danego regulatora oraz wartości brzegowych podanych w karcie katalogowej urządzenia.

Regulator VAV w zakresie ciśnień od 30 do 1000Pa reguluje ilość przepływającego powietrza z zachowaniem deklarowanej dokładności regulacji. W konsekwencji regulator staje się niezbędnym elementem stałego balansowania instalacji poprzez zapewnienie stałego przepływu objętościowego powietrza. Dzięki wyposażeniu w precyzyjną zwężkę pomiarową pozwala na osiągnięcie przepływów powietrza już od 0,45 m/s. Regulator może być stosowany dla kanałów wentylacyjnych zarówno nawiewnych jak i wywiewnych w pozycji zarówno pionowej jak i poziomej. Dzięki wyposażeniu w element spiętrzający, oparty o zwężkę Venturiego, urządzenie umożliwia precyzyjną regulację objętościowego przepływu powietrza już od 0,45 m/s. Regulator jest dostępny z siłownikami kompaktowymi / standardowymi (150 s). Zgodnie z normą PN-EN1751 ma klasę szczelności C3.

Regulator przepływu VAV jest przeznaczony do montażu na kanałach zarówno w instalacjach nawiewnych jak i wyciągowych w kanałach pionowych jak i poziomych. Istnieje możliwość wykonania regulatora z uszczelką na przyłączach znajdującą się na obwodzie korpusu zapewniając szczelność połączenia i pewny montaż. Regulator powinien być zamontowany zgodnie z kierunkiem przepływu zaznaczonym na obudowie. Dla zapewnienia prawidłowej pracy urządzenia należy zachować następujące zasady:

- Odcinek prosty przed regulatorem w przypadku kolan nie jest wymagany (0D),
- Odcinek prosty przed regulatorem w przypadku trójników 1D,
- Odcinek prosty za regulatorem nie wymagany.

Parametry dobranych regulatorów VAV

Tabela 1.

Najważniejsze parametry	
Funkcja	VAV
Zakres pracy	0,45-5 m/s lub 0,6-8 m/s (szczegóły tab. 3)
Materiał	"Stal cynkowana (DX51D+Z275 lub nierdzewna 1.4301"
Zakres ciśnienia pracy	30-1000Pa
Klasa szczelności	C3
Dokładność regulacji	5% (>1m/s), 10% (<1m/s)
Zakres temp. pracy	0...50°C

Tabela 2. Kluczowe parametry.

Wymiar	Średnica ØD [mm]	L [mm]	H	Masa [kg]*
125	122	325	205	2,2
160	156	370	244	2,8
200	196	435	288	3,7
250	246	505	341	5,1

* Masa dla wersji nieizolowanej (wersja izolowana w przybliżeniu waży 60% więcej).

Tabela nr 3.

RVL-R	Przepływ [m³/h]					
	Zakres I 0,45-5 m/s (A)		Zakres II 0,6-8 m/s (B)		Zakres III 1-8 m/s (C)	
	V _{min}	V _{max}	V _{min}	V _{max}	V _{min}	V _{max}
125	20	220	26	352	44	352
160	32	360	43	576	72	576
200	51	565	68	905	113	905
250	80	880	106	1408	130	1408

Zakres I i II - automatyka w wersji standard

Zakres III - automatyka w wersji specjalnej

Czujniki

Natynkowe czujniki pomieszczeniowe montowane na ścianie pomieszczenia stanowią nieodłączny element systemu. Komunikują się one po protokole MP-BUS ze sterownikiem, z którym łączy się pomieszczenie. Montaż wg wytycznych producenta. Uwaga istnieje możliwość zastosowania zamiennego czujników do montażu w kanale wywiewnym.

Napięcie zasilania	24 VDC
Pobór mocy	0.5 W
Komunikacja	MP-Bus
Pomiar temperatury	0–50°C, rozdzielczość 0,05°C, dokładność $\pm 0,35^{\circ}\text{C}$
Pomiar CO ₂	zakres pomiarowy 0–2000 ppm CO ₂ , rozdzielczość 1 ppm, dokładność ± 100 ppm
Temperatura pracy	0–50°C
Temperatura składowania	od –20°C do 60°C
Wymiary (W × H × D)	99 × 84 × 32 mm
Waga	≈ 114 g

Typ, wielkość i ilość elementów zgodnie z zestawieniem.

26.8. WYTTCZNE MONTAŻOWE

- 1) Wyrzutnie i czerpnie powietrza należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.
- 2) Wszystkie wentylatory należy łączyć z układem kanałów poprzez złącza przeciwdrganiowe.
- 3) Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać zgodnie ze specyfikacją materiałową zamieszczoną w projekcie. Kanały wentylacyjne należy wykonać z blachy stalowej ocynkowanej w klasie szczelności A. Przewody o przekroju kołowym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej - rury spiro i łączyć za pomocą muf i nypli wyposażonych w uszczelki.
- 4) Kształtki wentylacyjne wykonywać etapowo w miarę montowania instalacji. Należy się liczyć z koniecznością dopasowywania niektórych kształtek i kanałów na budowie w trakcie ich montażu. Należy również uwzględnić niezbędną ilość kanałów do dopasowywania na budowie.
- 5) Instalację wentylacyjną należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. COBRTI INSTAL. Zeszyt 5".
- 6) Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubość ściany lub stropu. Przejścia kanałów przez dach poprzez podstawy dachowe posadowione na cokołach.
- 7) Wszystkie kanały i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody podtrzymywać przez elementy profilowane przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników z przekładką dźwiękochłonną). Kanały należy podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do stropu i ścian przy pomocy wieszaków lub kotew. Podpory lub podwieszenia wykonać minimum co 2 m. W każdym przypadku mocowania należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.
- 8) W celu umożliwienia okresowego czyszczenia kanałów wentylacyjnych w kanałach należy wykonać otwory rewizyjne. Otwory rozmieszczać tak aby między nimi nie występowały więcej niż 2 kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach prostych poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie była większa niż 10 m. Natomiast na pionowych odcinkach przewodów otwory rewizyjne należy umieszczać

w części górnej i dolnej pionu. Przy czym nie należy umieszczać klap rewizyjnych w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych. Drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować otwory rewizyjne o wymiarach podanych poniżej:

Tab.5. Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu

średnica przewodu	minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
D	A	B
$200 \leq D < 315$	300	100
$315 \leq D \leq 500$	400	200
> 500	500	400

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych poniżej:

Tab.6. Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu

średnica przewodu	minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu	
mm	mm	
S1)	A	B
≤ 200	300	100
$200 < S \leq 500$	400	200
> 500	500	400
1) - wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny		

Poszczególne układy wentylacyjne, po ich trwałym zamontowaniu, należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-B-76001 "Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania"

26.9. AUTOMATYKA

Urządzenia wentylacyjne zasilane i regulowane będą z rozdzielnic automatyki, w których część regulacyjna jest połączona z częścią elektroenergetyczną i zamknięta w jednej obudowie w postaci rozdzielnic zasilająco-sterowniczej. Automatyka ma być od producenta centrali i powinna spełniać następujące założenia:

- płynna regulacja temperatury nawiewu,
- możliwość ograniczenia temperatury nawiewu (zabezpieczenie przed nawiewaniem zbyt zimnego powietrza),
- nastawy temperatury z dokładnością ± 1 st.C;
- możliwość pracy w trybie sterowanym zegarem jak również w trybie załączania i wyłączania ręcznego,
- płynna regulacja wydajności nagrzewnicy,
- sterowanie pompą obiegową nagrzewnicy,
- współpraca z automatyką węzła cieplnego (po zadziałaniu zaworu trójdrogowego i pompy musi być
- przekazany sygnał do węzła cieplnego o potrzebie dostarczenia ciepła do układu),
- pomiar i sygnalizacja spadku ciśnienia na filtrach,
- pomiar i sygnalizacja spadku ciśnienia na wentylatorach,

- k) możliwość wyświetlenia stanów alarmowych,
- l) możliwość podłączenia automatyki do układu BMS
- m) możliwość wyłączenia centrali po otrzymaniu sygnału z instalacji ppoż

Dla projektowanych układów wentylacji mechanicznej należy przewidzieć układ automatycznej regulacji wg poniższych wytycznych:

N0, W0, Wk0

Automatyka powinna zapewniać utrzymanie temperatury nawiewu zimą na poziomie $+20^{\circ}\text{C}$. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej. Praca centrali N0 sprzężona z układem W0 i Wk0.

Układ N1W1, Wd1

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie (18°C), a latem bez regulacji. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej. Praca centrali sprzężona z układem Wd1

Przewidzieć dwa tryby pracy układu – sterowanie np. zadajnikiem głównym okapie

– praca na połowę wydatku centrali (małe gotowanie)

– praca na pełen wydatek (duże gotowanie)

Okres nocny, weekend – przewietrzanie w ustalonym harmonogramie określonym przez użytkownika

N2W2, Wk2

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie (20°C), a latem bez regulacji. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej. Praca centrali sprzężona z układem Wk2. Silniki centrali EC oraz zapewnić przetworniki ciśnienia pozwalające na zmiany wydatku powietrza wynikające z zastosowania regulatorów VAV

N3W3,

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie (20°C), a latem bez regulacji. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej.

N5W5,

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie (26°C), a latem na poziomie $+24^{\circ}\text{C}$. Zapewnić sygnał startu chłodzenia dla agregatu Ag5. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej oraz przechłodzenia powietrza.

Proponuje się sterowanie ilością powietrza zewnętrznego w komorze mieszania w zależności od pory dnia oraz parametrów powietrza zewnętrznego:

- w czasie pracy szkoły – udział świeżego powietrza 50% całkowitego wydatku centrali

- w okresie nocnym – udział świeżego powietrza 15% całkowitego wydatku centrali

- w przypadku korzystnych warunków atmosferycznych przechłodzić pomieszczenie w okresie nocnym bez udziału agregatu freonowego

Sterowanie dyszami dalekiego zasięgu poprzez system wysyłający sygnał z zakresu 0-10V określający kąty ustawienia dyszy.

N6W6, Ws1

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie (20°C), a latem na poziomie $+20^{\circ}\text{C}$. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej oraz przechłodzenia powietrza. Zapewnić sygnał startu chłodzenia dla agregatu Ag6.

Silniki centrali EC oraz zapewnić przetworniki ciśnienia pozwalające na zmiany wydatku powietrza wynikające z zastosowania regulatorów VAV. Praca centrali sprzężona z układami Ws1.

N7W7, Ws2, Ws3

Automatyka powinna zapewnić utrzymanie temperatury nawiewu zimą na zadanym poziomie (20°C), a latem na poziomie $+20^{\circ}\text{C}$. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej oraz przechłodzenia powietrza. Zapewnić sygnał startu chłodzenia dla agregatu Ag7.

Silniki centrali EC oraz zapewnić przetworniki ciśnienia pozwalające na zmiany wydatku powietrza wynikające z zastosowania regulatorów VAV. Praca centrali sprzężona z układami Ws2, Ws3.

N8, W8

Automatyka powinna zapewniać utrzymanie temperatury nawiewu zimą na poziomie +20°C. Układ pełni funkcję wentylacji mechanicznej. W przypadku uruchomienia wentylatora wywiewnego W8, równocześnie załącza się centrala nawiewna N8.

Wb1-Wb3, Wp0, Ws4

Przewidzieć sterowanie wentylatorów wywiewnych dzień/noc wykonać przez zegar sterowniczy umieszczony w rozdzielniach elektrycznych. Przewidzieć zegar tzw. tygodniowy, który umożliwia ustawianie godziny załączenia i wyłączenia dla każdego z dni tygodnia.

26.10. UWAGI KOŃCOWE

- Urządzenia wentylacyjne montować zgodnie z DTR tych urządzeń,
- Na kanałach wentylacyjnych należy montować przepustnice umożliwiające właściwą regulację wydajności poszczególnych fragmentów instalacji,
- Podczas montażu należy przewidzieć rewizje na kanałach wentylacyjnych umożliwiając ich czyszczenie i konserwację,
- Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż przyjęte w projekcie, o parametrach równoważnych lub nie gorszych niż zastosowane w opracowaniu,
- Całość robót wentylacyjnych wykonać zgodnie z Polskimi Normami w tym zakresie, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami) oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt nr 5 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych”.

26.11. BILANS POWIETRZA

Nr pom.	Nazwa pom.	Pow.	Kub.	Krotność wymian		Ilość powietrza wg krotności		Ilość osób	Krotn. Wynik.	Ilość powietrza wg ilości osób		Układ	Uwagi	
		[m²]	[m³]	Nawiew [1/h]	Wywiew [1/h]	Nawiew [m³/h]	Wywiew [m³/h]	os	1/h	Nawiew [m³/h]	Wywiew [m³/h]		nawiew	wywiew
PIWNICE														
0.01	Kl. schod (wliczono do 0.2)	14,90	43,51											
0.02	komunikacja	75,31	219,91	0,8		170						Nc	nawiewniki	przez pomieszczenia
0.03	pom. gospodarcze	6,77	19,77		1,5		30					Wp0	kratka kont.	went. mech.
0.04	Kl. schod (wliczono do 0.2)	8,91	26,02											
0.05	pom. rozdzielnic elektrycznej	11,46	33,46		1,5		50					Wp0	zawór ppoż	went. mech.
0.06	komunikacja	32,10	93,73	0,5		50						N0	went. mech.	przez pomieszczenia
0.07	magazyn owoców i warzyw	11,45	33,43		1,5	50	50					N0,W0	went. mech.	went. mech.
0.08	magazyn produktów suchych i mięsa	11,79	34,43		2,6	90	90					N0,W0	went. mech.	went. mech.
0.09	magazyn jaj	7,59	22,16		1,4	30	30					N0,W0	went. mech.	went. mech.
0.10	pom. obróbki wstępnej	15,67	45,76	5,0	5,0	230	230					N0,W0	went. mech.	went. mech.
0.11	Kl. schod (wliczono do 0.6)	3,54	10,34											
0.12	pom. techniczne	5,89	17,20	1,5	1,5	25	25					Nc, Wg	nawiewniki	grawitacja
0.13	pom. porządkowe kuchni	9,74	28,44		1,8		50					Nc, W0	nawiewniki	went. mech.
0.14	węzeł C.O	33,19	96,91	1,5	1,5	145	145					Nz, Wz	kanal Z	grawitacja
0.15	pom. socjalne kuchni	11,20	32,70	3,1		100						N0	went. mech.	przez 0.16
0.16	łazienka	9,81	28,65		3,5		100					Wk0	kratka kont.	went. mech.
0.17	szatnia klas 4-8	68,50	200,02	1,1	1,1	225	225					Nc, Wp0	nawiewniki	went. mech.
0.18	archiwum	6,82	19,91		3,0		60					Wp0	kratka kont.	went. mech.
0.19	pom. magazynowe	6,80	19,86		1,5		30					Wp0	kratka kont.	went. mech.
0.20	komunikacja	144,45	421,79	1,2		500						N2	went. mech.	przez pomieszczenia

0.21	archiwum	7,72	22,54		2,2		50					W2	z kom. 0.20	went. mech.
0.22	pom. gospodarcze	10,82	31,59		1,5		50					W2	z kom. 0.20	went. mech.
0.23	pom. magazynowe	5,18	15,13		2,0		30					W2	z kom. 0.20	went. mech.
0.24	pom. socjalne dla personelu	7,90	23,07		2,2		50					W2	z kom. 0.20	went. mech.
0.25	istniejąca łazienka	12,82	37,43		2,7		100					Wk2	z kom. 0.20	went. mech.
0.26	pom. techniczne	10,86	31,71		1,3		40					W2	z kom. 0.20	went. mech.
0.27	pom. magazynowe	8,04	23,48		1,5		35					W2	z kom. 0.20	went. mech.
0.28	pom. konserwatora	16,33	47,68	1,5	1,5	70	70					W2	z kom. 0.20	went. mech.
0.29	sala zajęć ruchowych	85,31	249,11					25	3,0	750	750	N1W1	went. mech.	went. mech.
0.30	szatnia klas 1-3	24,69	72,09		2,0		165					W2	z kom. 0.20	went. mech.
0.31	Kl. Schod. (wliczono do 0.20)	11,84	34,57										z kom. 0.20	went. mech.
0.32	pom. gospodarcze	3,63	9,08		2,2	0	20					W2	z kom. 0.33	przez szatnię
0.33	biblioteka	51,69	150,93					15	2,0	300	280	N2W2	went. mech.	went. mech.
0.34	czytelnia	36,19	105,67					10	1,9	200	200	N2W2	went. mech.	went. mech.
0.35	sala gimnastyki korekcyjnej	23,52	68,68					5	2,2	150	150	N2W2	went. mech.	went. mech.
0.36	rewalidacja	11,64	33,99					4	2,4	80	80	N2W2	went. mech.	went. mech.
0.37	rewalidacja	23,52	68,68					5	1,5	100	100	N2W2	went. mech.	went. mech.
0.38	rewalidacja	11,68	34,11					4	2,3	80	80	N2W2	went. mech.	went. mech.
0.39	sala komputerowa	51,50	150,38	3,3	3,3	500	500	25	3,3	500	500	N2W2	went. mech.	went. mech.
0.40	świetlica	85,23	248,87	2,0	2,0	500	500	40	2,4	600	600	N2W2	went. mech.	went. mech.
SUMA		996,00	2906,80											

PARTER

1.2	komunikacja	328,15	1092,74	0,6		675						N6	went. mech.	przez pom. sanit.
1.3	partiernia	16,07	53,51	1,0	1,0	56	56					Nc, Wg	nawiewniki	grawitacja
1.4	stołówka	122,22	406,99	2,0	1,9	800	760	40	2,0	800	760	N3W3	went. mech.	went. mech.
1.5	kuchnia	33,36	111,09	26,1	26,1	2900	2900					N1W1	went. mech.	went. mech.
1.6	przygotownia	15,43	51,38	6,0	6,0	310	310					N1W1	went. mech.	went. mech.
1.7	komunikacja/klatka schodowa	6,61	22,01	2,3		50						N3	went. mech.	przez zmywalnię
1.8	zmywalnia	7,67	25,54	15,7	15,7	400	400					N1, Wd1	went. mech.	went. mech.
1.9	wc niepełnospr.	7,66	25,51		2,9		75					Ws1	kratka kont.	went. mech.
1.10	istniejące WC nauczycieli	2,23	7,43		6,7		50					Ws1	kratka kont.	went. mech.

1.11	WC męskie	18,09	60,24		3,7		225					Ws1	kratka kont.	went. mech.
1.12	pom. porządkowe	1,65	5,49		4,5		25					Ws1	kratka kont.	went. mech.
1.13	WC damskie	22,55	75,09		4,0		300					Ws1	kratka kont.	went. mech.
1.14	bawialnia	17,05	56,78	2,5	2,5	140	140					N6W6	went. mech.	went. mech.
1.15	Kl. Schod. (wliczono do 1.2)	18,94	63,07											
1.16	wiatrołap	10,25	34,13											
1.17	sala zajęć	51,67	172,06	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N6W6	went. mech.	went. mech.
1.18	sala zajęć	51,50	171,50	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N6W6	went. mech.	went. mech.
1.19	sala zajęć	51,50	171,50	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N6W6	went. mech.	went. mech.
1.20	sala zajęć	51,50	171,50	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N6W6	went. mech.	went. mech.
1.21	sala zajęć	51,50	171,50	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N6W6	went. mech.	went. mech.
1.22	sala zajęć	51,50	171,50	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N6W6	went. mech.	went. mech.
1.23	dyrektor	16,94	56,41	2,0	2,0	112	112					Nc, Wb1	nawiewniki	went. mech.
1.24	sekretariat	15,89	52,91	2,1	2,1	112	112					Nc, Wb1	nawiewniki	went. mech.
1.25	Kl. Schod. (wliczono do 1.2)	23,17	77,16											
1.27	komunikacja	49,88	166,10	0,6		100						Nc	nawiewniki	transfer do 1.28
1.28	komunikacja	30,93	103,00	1,0		100							z 1.27	przez sanitariaty
1.29	księgowa	16,85	56,11	1,0	1,0	56	56					Nc, Wb2	nawiewniki	went. mech.
1.30	gabinet stomatologiczny	16,33	54,38	2,0	2,0	109	109					Nc, Wb2	nawiewniki	went. mech.
1.31	gabinet medyczny	16,76	55,81	2,0	2,0	112	112					Nc, Wb2	nawiewniki	went. mech.
1.32	pom. magazynowe	16,33	54,38	1,0	1,0	56	56					Nc, Wb2	nawiewniki	went. mech.
1.33	komunikacja	2,91	9,69	5,2		50							transfer	przez 1.36
1.34	szatnia damska	16,45	54,78	4,4		240						N5	went. mech.	przez 1.35
1.35	natryski damskie/umywalnia	8,77	29,20		8,2		240					W5	kratka transf.	went. mech.
1.36	WC damskie	3,34	11,12				50					Ws5	kratka kont.	went. mech.
1.37	komunikacja	3,08	10,26	4,9		50							transfer	przez 1.38
1.38	WC męskie	3,28	10,92		4,6		50					Ws5	kratka kont.	went. mech.
1.39	natryski męskie/umywalnia	8,77	29,20		8,2		240					W5	kratka transf.	went. mech.
1.40	szatnia męska	16,85	56,11	4,3		240						N5	went. mech.	przez 1.39

2 piętro														
3.1	KL.Schod. (wliczono do 3.2)	13,61	45,59											
3.2	korytarz	347,29	1163,42	0,5		600						N7	went. mech	przez sanitariaty
3.3	sala zajęć	51,15	171,35	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N6W6	went. mech	went. mech.
3.4	sala zajęć	69,48	232,76	2,1	1,9	500	450	25	2,1	500	450	N6W6	went. mech	went. mech.
3.5	zaplecze Sali	16,75	56,11		0,9		50					W6	kratka kont.	went. mech.
3.6	zaplecze Sali	16,13	54,04		0,9		50					W6	kratka kont.	went. mech.
3.7	sala zajęć	68,03	227,90	2,2	2,0	500	450	25	2,2	500	450	N6W6	went. mech	went. mech.
3.8	rewalidacja	15,98	69,51	1,4	1,4	100	100					N6W6	went. mech	went. mech.
3.9	rewalidacja	16,56	88,60	1,1	1,1	100	100					N6W6	went. mech	went. mech.
3.10	pom. magazynowe	7,76	26,00		1,0		25					W7	kratka kont.	went. mech.
3.11	WC dla pracowników	2,33	7,81		6,4		50					Ws3	kratka kont.	went. mech.
3.12	WC męskie	20,54	68,81		3,3		225					Ws3	kratka kont.	went. mech.
3.13	WC damskie	23,12	77,45		3,9		300					Ws3	kratka kont.	went. mech.
3.14	KL.Schod. (wliczono do 3.2)	8,98	30,08											
3.15	sala zajęć	51,67	173,09	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N7W7	went. mech.	went. mech.
3.16	sala zajęć	51,50	172,53	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N7W7	went. mech.	went. mech.
3.17	sala zajęć	51,50	172,53	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N7W7	went. mech.	went. mech.
3.18	sala zajęć	51,50	172,53	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N7W7	went. mech.	went. mech.
3.19	sala zajęć	51,50	172,53	2,9	2,9	500	500	25	2,9	500	500	N7W7	went. mech.	went. mech.
3.20	zaplecze	16,80	56,28		0,9		50					Wg	kratka kont.	went. mech.
3.21	sala chemiczna	68,44	229,27	2,2		500	500	25	2,2	500	450	N7W7	went. mech.	went. mech.
3.21	sala chemiczna (digestorium)	68,44	229,27	2,8		650	650	25	2,2	500	450	N8, W8	went. mech.	went. mech.
3.22	rewalidacja	16,24	70,64	1,4	1,4	100	100					N7W7	went. mech.	went. mech.

26.12. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH/ WYTTCZNE ELEKTRYCZNE										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
LP	Lokalizacja	Ozn.	Urządzenie	Wyd. [m ³ /h]	Spręż dysp. [Pa]	Zasilanie [U/ø/Hz]	Maks. moc elektr. [kW]	Wymiary L/B/H/ [mm] Masa [kg]	Uwagi elektryczne	Sterowanie
1.	0.12	N0	Centrala nawiewna	VN= 550	ΔpN= 150	230/3/50	0,17	680/450/340 46kg	Zasilanie doprowadzić do rozdzielni zlokalizowanej w centrali wentylacyjnej. Rozdzielnia zasilana 400V	Sterowanie centrali wentylacyjnej musi uwzględniać powiązanie centrali wentylacyjnej ze współpracującymi urządzeniami- wentylator kanałowy W0. Centrala wyposażona w panel sterujący, pomiar temperatury nawiewu, modbus i Webserwer. Rozdzielnia zasilana 400V
2	0.06	Wk0	Wentylator kanałowy	Vw= 150	ΔpW= 80	230/1/50	0,02	DN125	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, powiązanie pracy z centralą N0
3	0.13	W0	Wentylator kanałowy	Vw= 400	ΔpW= 120	230/1/50	0,05	DN200	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, powiązanie pracy z centralą N0
4	dach	N1W1	Centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem krzyżowym przeciwprądowym	VN= 3610 Vw= 3210	ΔpN= 350 ΔpW= 350	400/3/50	1,1+1,5kW,	3750/980/1530 581kg±10%	Zasilanie doprowadzić do rozdzielni zlokalizowanej w centrali wentylacyjnej.	Sterowanie centrali wentylacyjnej musi uwzględniać powiązanie centrali wentylacyjnej ze współpracującymi urządzeniami jak również w zakresie ich ewentualnego wyposażenia w wymagane elementy automatyki konieczne do powiązania. Sterowanie według zadanej temperatury dla zimy.
5	dach	Wd1	Wentylator dachowy	Vw= 400	ΔpW= 200	230/1/50	0,66	DN213	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, powiązanie pracy z centralą N1W1
6	0.26	N2W2	Centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym	VN= 3330 Vw= 3230	ΔpN= 150 ΔpW= 150	230/3/50	4x0,78kW	1800/1100/1250 360kg±10%	Zasilanie doprowadzić do rozdzielni zlokalizowanej w centrali wentylacyjnej.	Sterowanie centrali wentylacyjnej musi uwzględniać powiązanie centrali wentylacyjnej ze współpracującymi urządzeniami jak również w zakresie ich ewentualnego wyposażenia w wymagane elementy automatyki konieczne do

										powiązania. Sterowanie według zadanej temperatury dla zimy.
7	0.20	Wk2	Wentylator kanałowy	Vw= 100	$\Delta pW= 80$	230/1/50	0,02	DN100	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, powiązanie pracy z centralą N2W2
8	dach	N3W3	Centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem krzyżowym przeciwprowadnym Ekobox-4	VN= 800 Vw= 760	$\Delta pN= 250$ $\Delta pW= 250$	230/3/50	2x0,5	1500/700/850 243kg	Zasilanie doprowadzić do rozdzielni zlokalizowanej w centrali wentylacyjnej.	Sterowanie centrali wentylacyjnej musi uwzględniać powiązanie centrali wentylacyjnej ze współpracującymi urządzeniami jak również w zakresie ich ewentualnego wyposażenia w wymagane elementy automatyki konieczne do powiązania. Sterowanie według zadanej temperatury dla zimy.
9	Dach Zaplecza Sali gimn.	N4W4	Centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym oraz komorą mieszania	VN= 5000 Vw= 5000	$\Delta pN= 400$ $\Delta pW= 450$	400/3/50	2x2,4	2350/1400/1560 659kg±10%	Zasilanie doprowadzić do rozdzielni zlokalizowanej w centrali wentylacyjnej.	Sterowanie centrali wentylacyjnej musi uwzględniać powiązanie centrali wentylacyjnej ze współpracującymi urządzeniami jak również w zakresie ich ewentualnego wyposażenia w wymagane elementy automatyki konieczne do powiązania. Dodatkowo należy zapewnić sygnał startu chłodzenia dla agregatu AG4, Sterowanie według zadanej temperatury nawiewu zarówno dla lata jak i dla zimy.
10	1.49	N5	Centrala nawiewna	VN= 480	$\Delta pN= 150$	230/3/50	0,17	680/500/400 46kg	Zasilanie doprowadzić do rozdzielni zlokalizowanej w centrali wentylacyjnej. Rozdzielnia zasilana 400V	Sterowanie centrali wentylacyjnej musi uwzględniać powiązanie centrali wentylacyjnej ze współpracującymi urządzeniami - wentylator kanałowy W5 Centrala wyposażona w panel sterujący, pomiar temperatury nawiewu, modbus i Webserwer.
11	Dach Zaplecza Sali gimn.	W5	Wentylator dachowy	Vw= 480	$\Delta pW= 125$	230/1/50	0,11	DN213	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, powiązanie pracy z centralą N5
12	Dach łącznika	N6W6	Centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym	VN= 7015 Vw= 6340	$\Delta pN= 400$ $\Delta pW= 400$	230/1/50	2x1,35 2x1,35	2500/1600/1760 masa=839kg±10%	Zasilanie doprowadzić do rozdzielni zlokalizowanej w centrali wentylacyjnej.	Sterowanie centrali wentylacyjnej musi uwzględniać powiązanie centrali wentylacyjnej ze współpracującymi urządzeniami jak również w zakresie ich ewentualnego wyposażenia w wymagane elementy automatyki konieczne do powiązania. Dodatkowo należy zapewnić sygnał startu chłodzenia dla agregatu Ag6, Sterowanie według zadanej temperatury nawiewu zarówno dla lata jak i dla zimy.

12	dach	Ws1	Wentylator dachowy	Vw= 675	$\Delta pW= 150$	230/1/50	0,15	DN213	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, powiązanie pracy z centralą N6W6
13	dach	N7W7	Centrala nawiewno-wywiewna z wymiennikiem obrotowym	VN= 7015 Vw= 6340	$\Delta pN= 400$ $\Delta pW= 400$	400/3/50	2x2,5 2x2,5	2500/1600/1760 masa=839kg±10%	Zasilanie doprowadzić do rozdzielni zlokalizowanej w centrali wentylacyjnej.	Sterowanie centrali wentylacyjnej musi uwzględniać powiązanie centrali wentylacyjnej ze współpracującymi urządzeniami jak również w zakresie ich ewentualnego wyposażenia w wymagane elementy automatyki konieczne do powiązania. Dodatkowo należy zapewnić sygnał startu chłodzenia dla agregatu Ag7, Sterowanie według zadanej temperatury nawiewu zarówno dla lata jak i dla zimy.
14	dach	Ws2	Wentylator dachowy	Vw= 675	$\Delta pW= 150$	230/1/50	0,15	DN213	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, powiązanie pracy z centralą N7W7
15	dach	Ws3	Wentylator dachowy	Vw= 575	$\Delta pW= 130$	230/1/50	0,15	DN213	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, powiązanie pracy z centralą N7W7
16	3.10	N8	Centrala nawiewna	VN= 650	$\Delta pN= 150$	230/3/50 400V/3/50	0,17 9,0	750/500/410 masa=43kg	Zasilanie doprowadzić do rozdzielni zlokalizowanej w centrali wentylacyjnej. Rozdzielnia zasilana 400V	Sterowanie centrali wentylacyjnej musi uwzględniać powiązanie centrali wentylacyjnej ze współpracującymi urządzeniami- wentylator dachowy W8 Centrala wyposażona w panel sterujący, pomiar temperatury nawiewu, modbus i Webserwer.
17	dach	W8	Wentylator dachowy	Vw= 650	$\Delta pW= 200$	230/1/50	0,77	DN213	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, powiązanie pracy z centralą N8
18	1.5	OK1	Okap przyścienny wywiewny	Vw=2900 Vn=2600	$\Delta pW= 120$	230/1/50	0,15	4000/1300/469 240kg±10%	doprowadzić zasilanie	Sterowanie wg wytycznych automatyki
19	1.8	OK2	Okap wywiewny typu kondensacyjnego	Vw= 400 Vn= 350	$\Delta pW= 50$	230/1/50	0,02	1000/1000/450mm 50kg±10%	doprowadzić zasilanie	Sterowanie wg wytycznych automatyki
20.	Dach	Wb1	Wentylator dachowy	Vw= 360	$\Delta pW= 120$	230/1/50	0,02	DN200	doprowadzić zasilanie	Wentylator w komplecie z automatyką, przewidzieć zegar czasowy

21	1.28	Wb2	Wentylator kanałowy	Vw= 360	$\Delta pW= 120$	230/1/50	0,1	DN160	doprowadzić zasilanie	Wentylator w komplecie z automatyką, przewidzieć zegar czasowy
22	Dach	Wb3	Wentylator dachowy	Vw= 120	$\Delta pW= 100$	230/1/50	0,01	DN125	doprowadzić zasilanie	Wentylator w komplecie z automatyką, przewidzieć zegar czasowy
23	0.19/	Wp0	Wentylator kanałowy	Vw= 395	$\Delta pW= 120$	230/1/50	0,16	DN200	doprowadzić zasilanie	Falownik, przewidzieć zegar czasowy
24	1.46	Ws4	Wentylator kanałowy	Vw= 125	$\Delta pW= 70$	230/1/50	0,02	DN125	doprowadzić zasilanie	Wentylator dostarczany z wyłącznikiem serwisowym i regulatorem obrotów, przewidzieć zegar czasowy
25	1.36	Ws5	Wentylator osiowy – praca ciągła	Vw= 50	$\Delta pW= 20$	230/1/50	0,02	DN125	doprowadzić zasilanie	Wentylator posiadający wbudowaną automatykę zapewniającą algorytm sterowania, który automatycznie dostosowuje ustawienia do warunków otoczenia, bez konieczności ingerencji użytkownika.
26	1.38	Ws5	Wentylator osiowy – praca ciągła	Vw= 50	$\Delta pW= 20$	230/1/50	0,02	DN125	doprowadzić zasilanie	Wentylator posiadający wbudowaną automatykę zapewniającą algorytm sterowania, który automatycznie dostosowuje ustawienia do warunków otoczenia, bez konieczności ingerencji użytkownika.
27		Nc	Nawiewniki ciśnieniowe 51 sztuk	Ln=30	$\Delta pW= 10$	-	-	-	-	

27. KLIMATYZACJA - OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Klimatyzację zgodnie z ustaleniami z Inwestorem przewidziano dla pomieszczeń rozdzielni elektrycznej, pomieszczeń biurowych, Sali komputerowej oraz jej zaplecza. Przewidziano osiem jednostek zewnętrznych oznaczone kolejno jako JZ1 do JZ7 zasilające jednostki wewnętrzne oznaczone jako JW1 do JW7.

Dodatkowo dla chłodziń central wentylacyjnych zaprojektowano trzy agregaty freonowe oznaczonych jako Ag4, Ag6, Ag7. Agregaty freonowe zlokalizowane będą na dachu budynku dydaktycznego oraz zaplecza Sali gimnastycznej. Zaprojektowane jednostki zewnętrzne pracujące w układzie SPLIT - czynnik chłodniczy R32, w układzie VRF czynnik chłodniczy R410A.

27.1. RUROCIĄGI INSTALACJI KLIMATYZACJI

Rurociągi instalacji chłodniczej wykonać z rur miedzianych z miedzi gatunku Cu wg PN-EN 12735-1. Rurociągi należy mocować na zawiesiach do stałych elementów konstrukcyjnych budynku w odstępach nie większych niż 1,50 m. Przejście rurociągów przez przegrody budowlane w systemowych tulejach ochronnych z PCV.

Uwaga: przejścia rur przez elementy budowlane o klasie odporności ogniowej co najmniej EI60 prowadzić w przepustach o klasie odporności ogniowej równej elementowi.

27.2. ODPROWADZENIE SKROPLIN

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych klimatyzacji odprowadzić do najbliższej umywalki, zlewozmywaka lub wpiąć w pion/poziom kanalizację sanitarną, wpięcie skroplin włączyć przez zasyfonowanie wodne z mechanicznym zamknięciem. Przewody odprowadzenia skroplin wykonać ze zgrzanego PP, prowadzić z minimalnym spadkiem 2,0%. W przypadku braku możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin klimatyzatory doposażyć w pompki skroplin.

27.3. IZOLACJA

Przewody freonowe prowadzone wewnątrz budynku izolować termicznie pianką kauczukową o grubości 9mm. Przewody prowadzone na zewnątrz budynku izolować w/w otulinami o grubości min. 25 mm z folią zabezpieczającą przed promieniami UV oraz ptactwem, stosując zewnętrzny płaszcz z aluminium lub blachy ocynkowanej.

27.4. WYMAGANIA OGÓLNE

Sprawnie i szybko przeprowadzony montaż znacznie ogranicza wpływ zagrożeń, związanych z przedostaniem się do instalacji chłodniczej powietrza, wilgoci i zanieczyszczeń. Z tego względu montaż instalacji powinno się rozpocząć dopiero, gdy są zgromadzone na miejscu wszystkie elementy instalacji (rury, kształtki, izolacja, uchwyty) i materiały eksploatacyjne (azot, czynnik chłodniczy, olej) oraz niezbędne do sprawnego przeprowadzenia montażu urządzenia i narzędzia.

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR producenta urządzeń.

Wykonanie montażu i uruchomienie instalacji powierzyć autoryzowanemu instalatorowi (zachowanie gwarancji na urządzenia).

27.5. WYMAGANIA MONTAŻU

Uchwyty podtrzymujące przewody chłodnicze powinny mieć wkładki gumowe. Rurociągi ssawne prowadzić ze spadkiem w kierunku przepływu. Przejścia przewodów przez ściany i stropy trzeba zabezpieczyć prowadząc je przez osłony np. z rur tworzywowych PVC, PE.

Jednostki zewnętrzne montować na dachu budynku (zgodnie z częścią graficzną opracowania) na konstrukcji wsporczej. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie minimalnych odległości montażowych, aby zapewnić właściwą eksploatację urządzeń oraz umożliwić montaż i serwisowanie.

Montaż jednostek wewnętrznych w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi montażowymi. Należy zachować minimalne odległości zapewniające właściwą eksploatację urządzeń oraz umożliwić montaż i serwisowanie, zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Zasilanie elektryczne urządzeń wg opracowania branży elektrycznej.

27.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI I OSUSZANIE PRÓŻNIOWE

Należy sprawdzić wszystkie części składowe instalacji zgodnie z normą EN 378-2:2008+A1:2009 pod kątem zgodności z normami wyrobu. W przypadku stwierdzenia zgodności nie jest konieczne przeprowadzanie ciśnieniowej próby wytrzymałości, a wystarczającą jest przeprowadzenie na kompletnej instalacji próby szczelności.

Próbę szczelności wykonać następująco - napelnić instalację suchym azotem do uzyskania maksymalnego ciśnienia 4,1 MPa w przewodach cieczowych i gazowych (użyć regulatora ciśnienia). Utrzymać ciśnienie przez minimum 24 h w celu sprawdzenia ewentualnych wycieków gazu. Miejsca wycieków sprawdzić wodą mydlaną. Po usunięciu nieszczelności ponownie przeprowadzić próbę. Próby przeprowadzać pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

Utrzymywać ciśnienie 1,0 MPa przed wykonaniem osuszania próżniowego.

Uwaga: podczas próby szczelności nie przekraczać ciśnienia 4,1 MPa. Producent urządzeń użytych w projekcie dopuszcza próbę ciśnieniową 3,7 MPa przez 48 h.

Przed przystąpieniem do napełniania instalacji chłodniczych czynnikiem chłodniczym, każda instalacja należy osuszyć metodą próżniową zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w DTR urządzenia. Przy osuszaniu instalacji metodą próżniową nie przekraczać ciśnienia 100,7 kPa.

27.7. NAPEŁNIANIE INSTALACJI

Czynnik chłodniczy używany do napełnienia instalacji powinien być czysty i suchy. Ilość określić stosowanie do długości przewodów po stronie cieczy. Najlepiej używać czynnika z butli jednorazowej. Nie należy dodawać do instalacji płynów przeciw zamarzaniu. Rozruch prowadzi wykonawca z udziałem przedstawiciela Użytkownika.

Przed przekazaniem instalacji Użytkownikowi skontrolować instalację przed pracą próbną zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Przekazać instrukcję instalacji użytkownikowi.

Uwaga:

Wykonawcę obowiązuje spełnienie wymagań (certyfikaty) określonych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014, w Rozporządzeniu Wykonawczym Komisji (UE) 2015/2067 z dnia 17 listopada 2015 r. (stacjonarne urządzenia chłodnicze, klimatyzacyjne i pompy ciepła oraz agregaty chłodnicze samochodów ciężarowych i przyczep chłodni) oraz przepisy w zakresie F-gazów określone UDT.

27.8. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI KLIMATYZACJI

Odbiór międzyoperacyjny

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli wykonania robót poprzedzających zasadnicze roboty instalacyjne wykonywane przez inne brygady lub przedsiębiorstwa. Należy je przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy,
- wykonanie bruzd w ścianach,

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy wykonać protokół stwierdzający jakość wykonanych robót i ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W razie negatywnej oceny jakości wykonanych robót, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych i uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

Odbiór techniczny częściowy

Odbiorowi technicznemu częściowemu podlegają te elementy lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Po dokonaniu odbioru częściowego należy wykonać protokół stwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania z projektem oraz pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W razie negatywnej oceny jakości wykonanych robót, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych i uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

Odbiór techniczny końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; w przypadkach szczególnych w skład komisji wchodzi również:

- przedstawiciel nadzoru sanitarno-epidemiologicznego,
- przedstawiciel Urzędu Dozoru Technicznego,
- przedstawiciel straży pożarnej.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokół tych odbiorów stanowi załącznik do protokołu końcowego. Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić: zgodność wykonania z projektem, zgodność wykonania z wytycznymi producenta systemu. Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
 - dziennik budowy i książkę obmiarów,
 - protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
 - protokoły wykonanych prób i badań,
 - świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
 - Instrukcje obsługi i Dokumentację Techniczno Ruchową urządzeń zastosowanych w instalacjach.
- Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

Kontrola, próby i badania instalacji

Kontrola techniczna

Kontrola techniczna wyrobów i robót instalacyjnych polegać będzie na:

- sprawdzeniu jakości materiałów i urządzeń,
- sprawdzeniu prawidłowości montażu urządzeń,
- sprawdzeniu szczelności połączeń,
- sprawdzeniu wykonania izolacji rurociągów,
- sprawdzeniu szczelności instalacji,
- sprawdzeniu zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzeniu działania instalacji.

Próby szczelności

Próby należy prowadzić zgodnie z wymaganiami producenta systemu. Poniżej podano sposób przeprowadzania prób szczelności w przypadku braku szczegółowych wytycznych producenta systemu. Podczas wykonywania próby ciśnieniowej należy pamiętać o:

- należy zapewnić otwarcie wszystkich zaworów rozprężnych urządzeń wewnętrznych. Podczas próby ciśnieniowej nie należy podłączać zasilania, ponieważ zawory zamykają się po jego załączeniu,

- należy zastosować manometr o odpowiedniej skali (od 1,25 do 2 krotności ciśnienia próby),
- azot napełniamy przez przyłącze serwisowe strony cieczowej lub gazowej,
- próbę ciśnieniową należy przeprowadzać etapowo:
- 1 etap – podniesienie ciśnienia do 0,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku,
- 2 etap – podniesienie ciśnienia do 1,5 MPa – obserwacja przez około 5 min. czy nie ma spadku,
- 3 etap – podniesienie ciśnienia do 4,15 MPa – zasadnicza próba trwająca 24 godziny.

Próbie zasadniczą wykonujemy przy zamkniętym zaworze butli. Podczas próby należy zanotować wartość ciśnienia początkowego i temperatury otoczenia. Pamiętaj, że w stanie gazowym wartość ciśnienia jest ściśle powiązana z wartością temperatury. Po zakończeniu próby należy wprowadzić korektę uwzględniającą, że na każdy 1°C wartość ciśnienia zmieni się o około 0,1 bara. Stwierdzenie spadku ciśnienia na którymkolwiek z etapów wskazuje na nieszczelność instalacji. Wykrywanie wycieków możemy przeprowadzić najprostszymi metodami:

- kontrola słuchowa: intensywny wyciek jest słyszalny jako charakterystyczny syk,
- kontrola dotykowa,
- kontrola przy użyciu wody mydlanej. Pęcherzyki azotu będą widoczne w miejscu wycieku.

Inną metodą do sprawdzania szczelności układu chłodniczego jest próba próżniowa. Wytwarzanie próżni w instalacji ma kilka zalet:

- służy do usunięcia azotu z instalacji po próbie ciśnieniowej,
- może stanowić samodzielną próbę szczelności,
- służy do usunięcia wilgoci z instalacji.

Aby skutecznie usunąć wilgoć z instalacji konieczne jest wytworzenie podciśnienia co najmniej -0,1 MPa.

Procedura postępowania podczas tego zabiegu wygląda następująco:

- podłączenie zestawu manometrów, manometru próżniowego oraz pompy próżniowej do układu,
- całkowite otwarcie zaworów zestawu manometrów oraz manometru próżniowego oraz załączenie pompy próżniowej,
- utrzymanie próżni przez czas:
- ciśnienie wskaźnikowe na manometrze: -0,1 MPa lub niższe,
- ciśnienie bezwzględne na manometrze: 1 Tor lub 1000 mikronów lub niższe,
- po osiągnięciu powyższych wartości, nie przerywamy pracy pompy na czas:
- klimatyzatory zwarte: co najmniej 1 godzina,
- małe klimatyzatory: co najmniej 15 minut.
- zamknięcie zaworu manometru próżniowego (zawory manometrów wysokiego i niskiego ciśnienia pozostaw otwarte) i zatrzymanie pracy pompy,
- pozostawienie układu w tym stanie na 1 godzinę, po czym kontrola czy wartość ciśnienia na manometrze próżniowym nie spadła. Wzrost ciśnienia oznacza obecność wycieku. W takim przypadku należy wykonać niezbędne czynności w celu wykrycia wycieku, jego usunięcia a następnie ponownie wytworzyć próżnię w układzie,
- po upewnieniu się, że w układzie nie występują żadne wycieki, całkowicie zamknąć zawory manometrów ciśnieniowych i manometru próżniowego. Proces osuszania próżniowego został zakończony. Od tego momentu nie poddawać manometru próżniowego na działanie dodatniego ciśnienia. Dodatnie ciśnienie uszkodzi manometr. Całkowicie zamknąć zawór manometru próżniowego lub rozpocząć napełnianie układu gazem po odłączeniu manometru.

Napełnianie układu czynnikiem chłodniczym

Napełnianie układu wykonuje się przez przewód cieczowy, odpowiednio zamykając zawór wysokiego ciśnienia a otwierając zawór niskiego ciśnienia.

Podczas napełniania układu należy zwrócić uwagę na poniższe zalecenia:

- aby uniknąć uszkodzenia sprężarki trzeba odczekać co najmniej 12 godzin przed uruchomieniem pracy, licząc od momentu załączenia zasilania,
- aby uniknąć powrotu cieczy, należy dodawać czynnik stopniowo w małych ilościach,
- temperatura gazu w butli musi być utrzymywana na poziomie przekraczającym temperaturę nasycenia o co najmniej 10°C, tak aby zapewnić odpowiedni kierunek przepływu czynnika. Ilość napełnionego czynnika powinna zostać odnotowana na specjalnej tabliczce serwisowej umieszczonej na urządzeniu.

Ostatnim etapem jest przekazanie instalacji do czynności rozruchowych, polega ono na opracowaniu protokołów z prób i napełnień oraz ostatniej kontroli wzrokowej instalacji.

Badania i pomiary

Pomiary instalacji chłodniczej i skroplin powinny być wykonane przed ich zakryciem stropami podwieszanymi i wykonaniem obudowy. W czasie próbnego rozruchu należy dokonać regulacji oraz pomiarów temperatury powietrza w pomieszczeniach klimatyzowanych. Wyniki pomiarów należy przedstawić na piśmie. Ostateczny pomiar całości instalacji chłodniczej i skroplin powinien być wykonany po odbiorze instalacji i przekazaniu jej do eksploatacji.

27.9. ZESTAWIENIE INSTALACJI KLIMATYZACJI

Ozn	Zestawienie elementów	Parametry	Ilość
1	2	3	4
JZ1/JW1	Jednostka zewnętrzna/ jednostka wewnętrzna Przystosowany do pracy całorocznej	WxSxG 541x663x290 WxSxG 270x834x222 Qch= 3,4 Kw Pe=0,96kW 230V	1 kompl
JZ2/JW2	Jednostka zewnętrzna/ jednostka wewnętrzna	WxSxG 541x663x290 WxSxG 270x834x222 Qch= 3,4 kW Pe=0,96kW 230V	1 kompl
JZ3/JW3	Jednostka zewnętrzna/ jednostka wewnętrzna	WxSxG 541x663x290 WxSxG 270x834x222 Qch= 3,4 kW Pe=0,96kW 230V	1 kompl
JZ4/JW4	Jednostka zewnętrzna/ jednostka wewnętrzna	WxSxG 541x663x290 WxSxG 270x834x222 Qch= 3,4 kW Pe=0,96kW 230V	1 kompl
JZ5/JW5	Jednostka zewnętrzna/ jednostka wewnętrzna	WxSxG 542x799x290 WxSxG 270x834x222 Qch= 4,2 kW Pe=1,22kW, 230V	1 kompl
JZ6/JW6	Jednostka zewnętrzna/ jednostka wewnętrzna	542x799x290 280x980x240 Qch= 5,2 kW Pe=1,39kW 230V	1 kompl
JZ7/JW7	Jednostka zewnętrzna/ jednostka wewnętrzna	WxSxG 716x820x315 280x980x240 Qch= 7,1 kW Pe=02,08kW 230V	2 kompl
	Rurociąg skroplin	DN25	50mb
	Rurociąg skroplin	DN32	15mb
	Zasyfonowanie wodne z mechanicznym zamknięciem	DN25	3szt
	Zasyfonowanie wodne z mechanicznym zamknięciem	DN32	2szt
	Przejście ppoż EIS60		2 komp.
	Rurociągi miedziane	6,35/9,52	65mb
	Rurociągi miedziane	6,35/12,70	35mb
	Rurociągi miedziane	12,70 x 25,40	10mb
	Rurociągi miedziane	12,70 x 28,58	25mb
	Mocowania systemowe		11 sztuk
	Izolacja rurociągów fronowych oraz skroplin		Wg części opisowej

Numer jednostki	Lokalizacja jednostki zewnętrznej	Pomieszczenie/ Układ	Moc chłodnicza [kW]	Wymiary (WxSXG) - jednostka zewnętrzna	waga (kg) - jednostka zewnętrzna	Dane elektryczne [kW]	Zasilanie. [V]
AG4	Dach zaplecze Sali gimn.	N4W4	19,0	1080/480/1428	165	6,12	400V
AG6	Dach	N6W6	40,0	1638x1080x480	213	13,18	400V
AG7	Dach	N7W7	40,0	1638x1080x480	213	13,18	400V

Autor opracowania
mgr inż. Wojciech Kabaciński
 Prawnienia budowlane do projektowania bez
 ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
 gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
 KUP/0173/PWOS/09

27.10. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW WENTYLACJI