



**PROJEKTY SANITARNE Agnieszka Kuc**  
**ul. K.E.N. 3c/35 15-687 Białystok**  
**tel. 792-237-283**

**PROJEKT WYKONAWCZY**  
**PRZEBUDOWY, ROZBUDOWY ZE ZMIANĄ SPOSOBU**  
**UŻYTKOWANIA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU**  
**ZESPOŁU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W**  
**KNYSZYNIE**

**ADRES: KNYSZYN**  
**UL. BIAŁOSTOCKA 36**  
**DZ NR EWID. 2156, 2159**

**PROJEKTANT: mgr inż. Agnieszka Kuc**  
**PDL/0061/POOS/15**

**Białystok 05.05. 2020**



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis techniczny
2. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

### II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

S-1	Plan sytuacyjny	1:500
S-2	Profil podłużny przyłącza wodociągowego	1:100
S-3	Profil podłużny kanalizacji deszczowej	1:100
S-4	Profil podłużny kanalizacji san. i technologicznej	1:100
S-5	Profil instalacji c.o.	1:100
S-6	Rzut kondygnacji 00- inst. wod-kan	1:100
S-7	Rozwinięcie kanalizacji san.	1:100
S-8	Rozwinięcie kan. san.	1:100
S-9	Rzut kuchni- inst. wod-kan.	1:100
S-10	Rozwinięcie kanalizacji san.	1:100
S-11	Rozwinięcie kanalizacji technologicznej- kuchnia	1:100
S-12	Inst. wentylacji mech.	1:50
S-13	Inst. went. mech.- przekroje	1:100
S-14	Inst. C.O.	1:100
S-15	Inst. sanitarne rzut dachu	1:100
S-16	Schemat montażu wodomierza	1:100

### III. ZESTAWIENIE KSZTAŁTEK WENTYLACJI MECHANICZNEJ

**OPIS TECHNICZNY**  
**DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO PRZEBUDOWY, ROZBUDOWY ZE ZMIANĄ**  
**SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ZESPOŁU**  
**SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH W KNYSZYNIE**

**Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora i zawarta umowa

**Materiały do opracowania**

- wtórnik geodezyjny w skali 1:500
- obowiązujące normy i normatywy

**Zakres opracowania**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt wykonawczy, przebudowy instalacji doziemnych, kanału ciepłowniczego dostarczającego ciepło z istniejącej kotłowni do Sali gimnastycznej, doziemnej kanalizacji deszczowej, przyłącza wodociągowego, kanalizacji sanitarnej zewnętrznej oraz instalacji sanitarnych wewnętrznych, wodan, p.poż, c.o., oraz wentylacji mechanicznej.

**Przebudowa przyłączy wodociągowe**

Zaopatrzenie w wodę zimną przewidziano z istniejącego przyłącza wody na działce inwestora.

Przewód wodociągowy na działce inwestora należy wykonać z rur PE100 PN10 SDR17  $\varnothing 63 \times 3,8$  łączonych metodą zgrzewania za pomocą kształtek elektrooporowych. Wcięcia do istniejącego wodociągu dokonać za pomocą kształtki przejściowej STAL/PE (przed zamówieniem kształtek połączeniowych należy sprawdzić materiał z jakiego wykonany jest ist. wodociąg) Na przewodzie nowoprojektowanym zamontować zasuwy z miękkim uszczelnieniem, bezgniazdową (pełnoprzelotową), z gwintem zewnętrznym i gwintem wewnętrznym oraz złączem kielichowym z pierścieniem wzmacniającym do rur PE. Trzpień zasuwy ze stali nierdzewnej z otworem na zawleczkę z wielokrotnym uszczelnieniem. Zasuwę przyłącza wodociągowego należy oznakować przy pomocy tablicy wykonanej z tworzywa sztucznego z wytłoczonymi domiarami, montowanej na betonowym słupku oznaczeniowym z wgłębieniem na tabliczki lub trwałym elemencie zabudowy.

Ułożenie przewodu wodociągowego projektuje się na 10 cm warstwie podsypki. Projektowany wodociąg układać na wyrównanym podłożu piaskowym oraz zasypać przysypką piaskową do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Przewód wodociągowy oznakować taśmą ostrzegawczo-sygnalizacyjną koloru niebieskiego z wkładką metalową. Taśmę ułożyć na wysokości 30 cm ponad przewodem w sposób umożliwiający podłączenie urządzeń do trasowania sieci; układanie taśmy zakończyć w skrzynce wodociągowej.

Przy przejściu przyłącza pod ławą i przez posadzkę budynku należy zastosować rurę ochronną o średnicy  $\varnothing 90$  PE.

**Przebudowa przyłącza kanalizacji sanitarnej.**

Ścieki z projektowanego budynku będą odprowadzane za pomocą nowoprojektowanej doziemnej instalacji sanitarnej do istniejącego przyłącza kanalizacji sanitarnej. Na istniejącym przyłączy kanalizacji sanitarnej na działce inwestora projektuje się trojnik dn 200/160 w celu włączenia ścieków z nowoprojektowanego budynku do ist. przyłącza kan. san.

a) Ścieki technologiczne powstające w kuchni należy podczyścić w separatorze tłuszczu. Lokalizacja separatora zgodnie z rys. S5.

### **Przebudowa przewodów instalacji C.O**

Kanał cieplny należy wykonać z rur pojedynczych, preizolowanych, stalowych, czarnych, bez szwu wg. wymagań normy PN-EN 253:2005 oraz PN-EN 253:2003/A2:2007 w izolacji z twardej pianki poliuretanowej w płaszczu z polietylenu twardego, wyposażyć w rezystancyjny system wykrywania nieszczelności „Brandes”. Średnica nominalna dn 50[mm], średnica zewnętrzna 60.3[mm], materiał HDPE. Trasę przebudowy zaprojektowano z zastosowaniem naturalnej kompensacji typu L. Połączenie z istniejącymi przewodami preizolowanymi za pomocą kolan preizolowanych.

Przed połączeniem bose końce należy dokładnie oczyścić oraz odtłuścić. Łączenie za pomocą spawania mogą wykonywać spawacze posiadające ponadpodstawowe uprawnienia typu R1-E lub R1-G.

UWAGA:

Przed zamówienie rur preizolowanych sprawdzić średnicę kanał istniejącego

### **Roboty ziemne**

Trasę projektowanego doziemnych instalacji należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową (plan sytuacyjny).

Wykopy wykonać o ścianach pionowych umacnianych prefabrykowanymi szalunkami. Podczas wykonywania wykopów nasypy niebudowlane należy wywozić poza plac budowy bez składowania. Obok wykopów po jednej stronie w odległości ułatwiającej montaż kanałów składować tylko piasek.

Ewentualne odwodnienie wykopów pod w/w obiekty za pomocą pompowania bezpośredniego z wykopu.

Przewody układać na wyrównanej podsypce piaskowej oraz obsypać piaskiem z zagęszczeniem do wymaganego przez producenta rur stopnia  $J_s = 95\%$  w terenach zielonych i 100% pod placami i drogami dojazdowymi.

Zасыпkę wykopów prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Pierwszą warstwę zasypki do wysokości 30 cm ponad wierzch rury wykonać ręcznie. Nie wolno zasypywać gruntem rodzimym niebudowlanym oraz gliną.

**W przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy mapą do celów projektowych i wielkościami określonymi w niniejszym projekcie o powyższym należy powiadomić projektanta.**

### **Próby i odbiory robót**

Przewód wodociągowy oraz C.O. powinien być poddany próbie szczelności według wymagań normy PN-B-10725. Próbę szczelności należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż  $+1^{\circ}\text{C}$ , ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1MPa. Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy dokonać płukania używając do tego czystej wody przy prędkości przepływu wody nie mniejszej niż 1m/s. Przewód uważa się za przepłukany, gdy wypływająca woda jest przezroczysta i bezbarwna. Po przepłukaniu przewody wodociągowe należy poddać dezynfekcji roztworem wapna chlorowanego aż do stwierdzenia, że wypływająca woda nie wykazuje zanieczyszczeń szkodliwych dla zdrowia.

## Instalacja wewnętrzna wodociągowa przeciwpożarowa

W budynku zastosowane zostały trzy hydranty 25. Projektowane hydranty będą z węzłem półsztywnym długości 30 m i prądownicą o strumieniu rozproszonym. Jednocześnie działać mają 2 sąsiednie hydranty Dn 25 z wydatkiem 1,0 l/s każdy. Należy również usytuować gaśnice – w/g projektu architektury. Zawory hydrantowe powinny być umieszczone na wysokości  $(1,35 \pm 0,1)$  m od poziomu podłogi. Nasada tłoczna powinna być skierowana do dołu. Oznakowanie hydrantu zgodnie z normą PN-N-01256-1:1992.

Instalację wody do celów p.poż. projektuje się, zasilanie przewodami stalowymi ocynkowanymi typ średni łączonych przy pomocy kształtek gwintowanych uszczelnianych przy użyciu taśmy teflonowej.

Do nowo projektowanych hydrantów należy doprowadzić wodę z istniejącego leżaka z.w z piwnicy. Przewody należy mocować do ścian, stropów za pomocą haków, uchwytów lub wsporników w odstępach uzależnionych od średnicy rur. Dodatkowymi elementami wyciszającymi są wkłady z gumy lub filcu zakładane w obejmy. Po wykonaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej. Przewody wody na cele p.poż. należy izolować otuliną termoizolacyjną o grubości 9mm.

Do zabezpieczenia przejść przewodów przez przegrody budowlane stanowiące granice stref pożarowych należy stosować:

- dla przewodów stalowych – masę uszczelniającą,

dla zabezpieczenia - rur palnych – opaski ogniochronne

## Instalacja wodociągowa - opis rozwiązań technologicznych

Poziomy rozprowadzające, prowadzone będą pod sufitem, oraz w piwnicy i w warstwach posadzkowych. Podejścia do przyborów będą zlokalizowane w bruzdach instalacyjnych. Na podejściach do przyborów zamontowane będą zawory odcinające.

### Zabezpieczenie przed wtórnym skażeniem wody.

W celu zabezpieczenia przyłącza wody i instalacji wewnętrznej przed wtórnym skażeniem wody zastosowano izolator przepływów zwrotnych typu BA.

### Izolacje rurociągów

Na rurociągach wody zimnej i ciepłej układanych w przegrodach budowlanych zastosować otuliny z PE lub PU w wersji do zabetonowania, o gr. 6 mm.

Na rurociągach wody ciepłej układanych napowietrznie zastosować izolację Termacompakt. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych) powinna spełniać następujące wymagania określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm

2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1 – 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½wymagań z poz. 1 – 4

<b>Izolacja, rury PE-RT/Al./PE-HD stabi, PN10 [mm]</b>								
Średnica Dz	16	20	26	32	40	50	63	75
Średnica wewnętrzna	12	16	20	26	33	42	54	65
Grubość izolacji	20	20	20	30	30	45	60	65

### Rozwiązania materiałowe

Poniższe zestawienie określa standardy zastosowanych wyrobów i nie ogranicza możliwości zastosowania materiałów i urządzeń nie gorszych od przyjętych w projekcie. Zastosowanie innych wyrobów wymaga jednak konsultacji z projektantem, gdyż może być związane np. z dokonaniem obliczeń sprawdzających.

<b>Element</b>	<b>Producent</b>	<b>Typ</b>
<b>Rurociągi</b>		
Rurociągi poziome i pionowe wody zimnej		Stalowe ocynkowane gwintowane z podwójną warstwą ocynku wg PN-EN 10220:2005, cynk. wg PN-EN 10240:2001, gwint rurowy wg wg PN-ISO 7-1:1995 lub PN-ISO 228-1:1991.
Instalacja lokalowa wody zimnej i ciepłej		PE-RT osłony antydyfuzyjnej
Instalacja hydrantowa		Stalowe gwintowane z podwójną warstwą ocynku wg PN-EN 10220:2005, ocynk wg PN-EN 10240:2001, gwint rurowy wg wg PN-ISO 7-1:1995 lub PN-ISO 228-1:1991.
<b>Urządzenia i armatura</b>		
Baterie czerpalne umywalkowe		stojące, jednouchwytowe

Wodomierz główny		Dostarcza dostawca wody
Zawory antyskażeniowe		izolator przepływów zwrotnych typu BA

### Wytyczne montażu

Rury z PE-RT/Al./PE-HD łączyć za pomocą złączy zaprasowywanych z kutego miedzi na podwójnym o-ring. Do zaprasowywania rur używać tylko oryginalnych narzędzi przeznaczonych do tego celu ze szczegółami typu wskazanym przez producenta systemu. Przewody układane w warstwach posadzkowych wody zimnej i ciepłej łączyć przy pomocy złączy zaprasowywanych z kutego miedzi na podwójnym o-ring. Podejścia do punktów czerpalnych dostosować do rodzaju obsługiwanych przyborów. W przypadku braku dyspozycji ze strony projektu aranżacji wnętrz wysokość podejścia (nad wykończoną posadzką) przyjąć zgodnie z tabelą:

Podejścia do punktów czerpalnych dostosować do rodzaju obsługiwanych przyborów. Wysokość montażu urządzeń sanitarnych ustalić z dyrektorem przedszkola.

Prace montażowe rur plastikowych prowadzić w temperaturze powyżej 0°C. Trasę przewodów prowadzić dążąc do stworzenia naturalnych warunków kompensacji. Przewody rozprowadzane w posadzce układać z lekkimi falowaniami. Podczas łączenia rurociągów z tworzyw sztucznych stosować narzędzia i metodologię zalecaną przez producenta systemu. W miejscach odgałęzień rur układanych na tynku oraz przy armaturze montowanej na rurociągu wykonać punkty stałe. Podpory ruchome stosować na rurociągach prowadzonych na tynku oraz pod tynkiem w ścianach, zastosować obejmy i uchwyty do rur z przekładką gumową. Rozstaw nie większy niż w tabelach:

Rozstaw podpór, rury stalowe								
Dn [mm]	25	32	40	50	65	80	100	150
Rozstaw [m]	2,2	2,6	3,0	3,5	3,8	4,0	4,5	5,0

Sposób ułożenia przewodu	Rozstaw podpór, rury PE-RT i PE-Xc [m]				
	Średnica rury				
	12x2	14x2	18x2 (2,5)	25x3,5	32x4,4
Przewody poziome	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8
Przewody pionowe	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0



Armaturę: zawory odcinające, odpowietrzniki - montować w miarę możliwości w przestrzeniach ogólnodostępnych. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane o odporności ogniowej niższej niż EI 60 lub REI 60 wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją, a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym.

Przejścia rur w otworach o średnicy większej niż 4 cm przez przegrody o odporności ogniowej EI 60, REI 60 lub wyższej oraz przejścia w dowolnych otworach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, np. w technologii HILTI dla rur niepalnych z zastosowaniem masy uszczelniającej CFS-S ACR, dla rur palnych z zastosowaniem osłon ogniochronnych CP 644.

Zachować, przy rurach układanych w posadzce przykrycie min. 4 cm warstwą betonu, a układanych w ścianach 3-4 cm tynku i zastosować siatkę tynkarską.

### **Badanie szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Należy od instalacji odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po jej dokładnym odpowietrzeniu należy przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. 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 oraz 0,2 bar przy zakresie wyższym. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów. Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w tabelach poniżej.

<b>Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali ocynkowanej, stali odpornej na korozję lub miedzi)</b>			
Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane (przez dokręcanie lub	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach

zaprasowywanie), kołnierzowe	obserwacja instalacji	½godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%.

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego**

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
-----------------	-----------------	--

**Badanie wstępne**

podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa 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	½godziny	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 przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazywanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.

**Badanie uzupełniające**

(do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)

Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego.

Instalację wody ciepłej po zakończeniu z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C.

**Koordinacja prac branży sanitarnej i budowlanej**

Branża budowlana przygotowuje otwory i przebicia do prowadzenia instalacji rurowych. Branża sanitarna wykonuje przejścia szczelne p.poż. przez przegrody budowlane. Branża budowlana wykonuje nadproża nad szafkami rozdzielaczowymi w przypadku zastosowania szafek podtynkowych.

**KANALIZACJA SANITARNA I DESZCZOWA****Instalacja doziemna kanalizacji sanitarnej i technologicznej (będącej częścią kanalizacji sanitarnej)**

Ścieki bytowo-gospodarcze z budynku zostaną odprowadzone do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej na działce inwestora. Ścieki technologiczne z budynku kuchni będą odprowadzane poprzez instalację kanalizacji technologicznej doziemnej do separatorów tłuszczu, a następnie po podczyszczeniu do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej doziemnej.

Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej i technologicznej doziemnej wykonać z rur kanalizacyjnych PVC 160 mm kl. „N” SN4, litych typu średniego o złączach uszczelnionych uszczelką gumową dwuwargową. Rury należy układać w gotowym wykopie na podsypce wyrównawczej ze żwiru lub piasku o gr. warstwy 15 cm, kielichami pod górę.

W miejscu przejścia proj. instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej doziemnej przez ścianę studzienki, stosować tuleję ochronną z uszczelnieniem gumowym lub uszczelkę wargową do połączeń rur PVC z kręgami.

Przed zasypaniem rurociągi instalacji doziemnej kanalizacji sanitarnej i technologicznej należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-92/B-10735

Usytuowanie kanałów, spadki rurociągów pokazano w części graficznej opracowania.

### **Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej**

Ścieki sanitarne odprowadzane będą z budynku poprzez projektowaną doziemną instalację kanalizacji sanitarnej, do istniejącej kanalizacji sanitarnej  $\phi 200$  zgodnie z PZT.

Leżaki i piony wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC, o połączeniach kielichowych na typowe uszczelki gumowe. Leżaki kanalizacyjne zaprojektowano pod posadzką obiektu. Na każdym pionie należy zainstalować rewizję. Odpowietrzenie pionów projektuje się za pomocą rur wywiewnych wyprowadzonych nad dach budynku.

### **Kanalizacja technologiczna**

#### ***Instalacja wewnętrzna kanalizacji technologicznej***

Ścieki technologiczne z części gastronomicznej (zgodnie z częścią rysunkową) z posadzki budynku będą zbierane ciągiem odwodnień liniowych, z mroźni i chłodni poprzez syfon do odprowadzania skroplin, oraz z przyborów będą odprowadzane kanałami podposadzkowymi z rur PVC do zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej doziemnej. Ścieki wyprowadzone poza budynek przed włączeniem do instalacji kanalizacji sanitarnej doziemnej będą podczyszczane w separatorze tłuszczu. Następnie zostaną włączone do studni kanalizacji sanitarnej znajdującej się na działce inwestora.

Leżaki z rur kanalizacyjnych PVC, np. prod. Wavin o połączeniach kielichowych na typowe uszczelki gumowe. Projektuje się separator tłuszczu na zewnątrz budynku typu EST2 Qnom. 2 l/s

### **Izolacje rurociągów**

Rurę kanalizacyjną zabezpieczyć izolacją cieplną w przypadku możliwości podgrzania ścianki przewodu przez inne instalacje lub urządzenia powyżej 45°C

### **Rozwiązania materiałowe**

Poniższe zestawienie określa standardy zastosowanych wyrobów i nie ogranicza możliwości zastosowania materiałów i urządzeń nie gorszych od przyjętych w projekcie. Zastosowanie innych wyrobów wymaga jednak konsultacji z projektantem, gdyż może być związane np. z dokonaniem obliczeń sprawdzających.

Element	Producent	Typ
<b>Kanalizacja sanitarna</b>		
Przybory w części mieszkalnej	KOŁO	Nova Top
Podejścia do przyborów		PCV do kanalizacji wewnętrznej
Poziomy i pionowy		PCV do kanalizacji wewnętrznej
Wpusty podłogowe w pomieszczeniach technicznych		Żeliwne
Poziomy układane w gruncie		Do Dn 110 włącznie PCV do kanalizacji wewnętrznej Od Dn 160 włącznie PCV N (standardowe) do kanalizacji zewnętrznej
<b>Kanalizacja technologiczna pomieszczeń kuchni zbiorowego żywienia</b>		
Korytka wpustu liniowego		Według architektury
Poziomy układane w gruncie		Do Dn 110 włącznie PCV do kanalizacji wewnętrznej Od Dn 160 włącznie PCV N (standardowe) do kanalizacji zewnętrznej
Separator tłuszczów	Qnom. 2/s	Przeznaczony do zabudowy zewnętrznej

### **Wytyczne montażu rurociągów układanych „na tynku” kanalizacji sanitarnej i deszczowej**

Podejścia do przyborów sanitarnych układać ze spadkiem nie mniejszym od 2%.  
Podejścia do przyborów sanitarnych układać ze spadkiem nie mniejszym od 2%.  
Przybory sanitarne montować według tabeli poniżej.

Element	Wysokość montażu ponad krawędzią gotowej posadzki (cm)
Muszla klozetowa	- do ustalenia z dyrektorem szkoły
Umywalka, zlew	– do ustalenia z dyrektorem szkoły

Przy prowadzeniu równoległym zaleca się układanie przewodów kanalizacyjnych nad przewodami wody zimnej i ciepłej oraz ogrzewania, nie wolno prowadzić przewodów

kanalizacyjnych nad przewodami elektrycznymi. Przy równoległym prowadzeniu należy zachować odstęp co najmniej 10 cm od innych rurociągów. W przypadku możliwości podgrzania ścianki przewodu przez inne instalacje lub urządzenia powyżej 45°C rurę kanalizacyjną zabezpieczyć izolacją cieplną.

Rury mogą być układane na ścianach albo w bruzdach. Bruzdy powinny być co najmniej 5 cm szersze od kielicha rury. Bezpośrednie замуrowanie przewodów na stałe w ścianach jest niedopuszczalne. Przy prowadzeniu natynkowym przejścia przez przegrody budowlane powinny zapewnić swobodne wydłużanie przewodów.

Poziomy układane na tynku powinny być mocowane w odstępach nie przekraczających odległości 2 m. Pomiędzy obejmą, a przewodem należy stosować podkładkę elastyczną. Miejsca mocowania powinny znajdować się w równych odległościach pomiędzy połączeniami, przy czym odległość mocowania od miejsca połączenia nie powinna być większa niż 0,75 m. Poziome odcinki instalacji powinny być mocowane sztywno w odstępach 10 do 15 m. Również sztywno powinny być mocowane rury w miejscach odgałęzień i zmian kierunku.

Zwykle piony mocuje się do ściany pod kielichem. Pion powinien mieć dwa punkty mocujące na 1 kondygnację: punkt stały pod stropem (pod kielichem) i punkt przesuwany w połowie wysokości kondygnacji. Rozstaw punktów mocowań rurociągów PVC zgodnie z poniższą tabelą.

Średnica rury [mm]	Odległość między podporami [m]	
	Rurociągi poziome	Rurociągi pionowe
40	0,50	1,20
50	0,50	1,50
75	0,80	2,00
110	1,10	2,00
125	1,25	2,00
160	1,60	2,00

Rurociągi kielichowe układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Rury PVC przycinać za pomocą piłki o drobnych zębach w specjalnym korytku, obciętą rurę należy sfazować pod kątem 15°, oczyścić z zadziorów, przed wsunięciem do kielicha nałożyć środek poślizgowy.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym. Przejścia rur przez przegrody oddzielenia pożarowego oraz przejścia w otworach o średnicy większej od 4 cm przez przegrody EI60 i większe (z wyjątkiem wejść do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych) wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, np. w technologii HILTI dla rur niepalnych z zastosowaniem masy uszczelniającej CFS-S ACR, dla rur palnych z zastosowaniem osłon ogniochronnych CP 644.

## **Wytyczne montażu korytek wpustu liniowego**

Korytka wpustu liniowego układać na betonie półsuchym. W celu uzyskania szczelnego połączenia należy podczas montażu nałożyć zaprawę klejową na damski felc a po docięnięciu drugiego korytka nadmiar zaprawy zebrać. Następnie obetonować boki korytek według rysunków. Beton stosowany do obetonowania nie może być niższej klasy niż podłoże i nawierzchnia odwodnienia. Poszczególne elementy łączy się ze sobą zaprawami mrozoodpornymi typu Atlas Plus. Dylatację należy wykonać z mas bitumicznych elastycznych. Korytka można ciąć, najlepiej w miejscu połączenia kratki. Kratki łączyć z korytkami na śruby umiejscowione w środku kratki, 3 szt/mb.

## **Wytyczne montażu rurociągów układanych w gruncie**

Sposób budowy kanałów układanych w gruncie musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-B-10735:1992. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać ręcznie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem wymaganym w Dokumentacji Projektowej. Ostatnie 10 cm głębokości wykopu wybrać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Pod rurociągi układane w gruntach suchych, nienawodnionych, na podłożu z gruntów spoistych należy wykonać podsypkę z piasku, pospółki lub ze żwiru grubości 10 cm. Podsypkę należy zagęścić ubijakami mechanicznymi lub płytami wibracyjnymi. W gruntach nawodnionych należy wykonać w dnie wykopu podsypkę filtracyjną ze żwiru lub tłucznia. Wodę ze studzienek zbiorczych odpompować poza obszar robót.

Przed ułożeniem rur, należy dokonać oględzin czy w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu nie powstały uszkodzenia materiału lub izolacji. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyrównać podłoże podsypką z dobrze ubitego piasku lub żwiru. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia. Połączenie rur wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Po dokonaniu odbioru ułożonych rur można przystąpić do zasypania wykopu. Do zasypu należy używać gruntów sypkich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ręcznie ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Zasyp należy wykonać warstwami grubości 0,25 m z zagęszczaniem ręcznym warstw do 30 cm powyżej wierzchu rury, powyżej ręcznym lub mechanicznym. Przy ścianach obiektów należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji.

## Badanie szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem przewodów. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej grawitacyjnej powinno być przeprowadzone poprzez obserwację w czasie swobodnego przepływu wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem i poddać obserwacji. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków. Przewody spustowe kanalizacji deszczowej prowadzone wewnątrz budynku należy napełnić wodą do poziomu dachu i poddać obserwacji. Przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieku.

## **INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### Opis rozwiązań technicznych

Obiekt zasilany będzie w czynnik grzewczy z istniejącej kotłowni olejowej, usytuowanej w wydzielonym pomieszczeniu. Nowo projektowaną instalację włączyć się do istniejącego z rozdzielacza w kotłowni. Połączenie istniejącego rozdzielacza z nowoprojektowaną instalacją poza opracowaniem. Trasę przejścia przewodów pomiędzy kotłownią a częścią projektowaną ustalić z inwestorem i projektantem na etapie realizacji. Przyjęto następujące temperatury obliczeniowe podczas sezonu grzewczego:

<b>TEMPERATURY OBLICZENIOWE</b>	
Pomieszczenie	t [°C]
Temperatura zewnętrzna	-22
Łazienki, szatnie	24
Sala konsumpcyjna	20
Pomieszczenia biurowe i socjalne	20
WC	20
Pomieszczenia technologiczne kuchni zbiorowego żywienia	20
Magazyn ogólny	16
Komory chłodnicze mroźnie	nieogrzewane
Pomieszczenia techniczne	nieogrzewane
Magazyny	nieogrzewane

W zależności od przeznaczenia pomieszczeń zastosowano odpowiednie urządzenia grzewcze:



- grzejniki płytowe – pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi
- grzejniki łazienkowe (suszarki) – pomieszczenia sanitarne

Zaprojektowano instalacje ogrzewania grzejnikowego o temperaturach obliczeniowych 70/50°C

- pomieszczenie kuchni z zapleczem socjalnym i technologicznym, pomieszczeń wc.

Główne poziomy rozprowadzające zlokalizowano jak w części graficznej. Do regulacji hydraulicznej zastosowane zostaną następujące urządzenia:

- przy grzejniku – zawór termostatyczny lub wkładka zaworowa z nastawą wstępną
- na odejściu z rozdzielacza w źródle ciepła – zawór równoważący

Zawory równoważące również pełnią rolę zaworów odcinających, zostaną uzupełnione zaworami odcinającymi tak by mieć możliwość odcięcia instalacji:

- na granicy źródła ciepła/instalacja
- u podstawy przy rozdzielaczu

Instalację zaprojektowano tak by zapewnić samoczynne odpowietrzanie. Spadki głównych poziomów zapewniają odpowietrzenie ich do najwyższych punktów instalacji. Odpowietrzniki w instalacji znajdują się przy następujących elementach:

- odpowietrzniki automatyczne zamontowane na najwyższych punktach rurociągów
- grzejniki płytowe, łazienkowe i kanałowe - odpowietrzniki ręczne wbudowane w grzejnik

Odwodnienie instalacji do pomieszczenia źródła ciepła, napełnianie instalacji wodą sieciową/wodociągową również w pomieszczeniu źródła ciepła.

### Obliczenia cieplne i hydrauliczne

Obliczenia wykonano przy pomocy pakietu programów komputerowych o nazwie "Instal\_Therm 4.6. Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych "U" wynoszą :

<b>Opis przegrody</b>	<b><i>U obliczone</i> [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b><i>U graniczne</i> [W/m<sup>2</sup>K]</b>
Ściany zewnętrzne	0,23	0,23 dla $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ ; 0,45 dla $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ ; 0,9 dla $t_i < 8^\circ\text{C}$
Dach	0,18	0,18 dla $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ ; 0,30 dla $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ ; 0,70 dla $t_i < 8^\circ\text{C}$
Podłoga na gruncie	0,3	0,30 dla $t_i \geq 16^\circ\text{C}$ ; 1,2 dla $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$ ; 1,5 dla $t_i < 8^\circ\text{C}$
stolarka okienna	1,1	1,1 dla $t_{ik} \geq 16^\circ\text{C}$ ; 1,6 dla $t_i < 16^\circ\text{C}$

drzwi zewnętrzne	1,5	1,5
------------------	-----	-----

## Montaż ogrzewania grzejnikowego

Grzejniki montować przy pomocy dostarczanych w komplecie zawieszek. Wysokość usytuowania dołu grzejnika nad wykończoną posadzką powinna być zgodna z poniższą tabelą.

<b>Wysokość montażu grzejników [cm]</b>	
Grzejnik płytowy	10-15
Grzejnik łazienkowy wysoki/średni/niski	30/85/110

Rurociągi ze stali niskowęglowej ocynkowanej łączyć przy pomocy zaciskanych kielichów z o-ringiem. Rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego lub innych narzędzi pozwalających na zachowanie prostopadłości cięcia. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowna, itp. Końcówkę obciętej rury sfazować na zewnątrz i wewnątrz oraz usunąć z niej wszystkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu. Przed wykonaniem zaprasowania rurę wsunąć osiowo w złączkę na znaczoną wcześniej głębokość. Szczeka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringa w kształtce. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki.

Rury tworzywowe łączyć przy pomocy łączników z PPSU i pierścieni z literą A nasuwanych praską. Połączenie rur stalowych z plastikowymi wykonać za pomocą mosiężnych złączek przejściowych gwintowano/zaprasowywanych. Podejścia do grzejników wykonać przy pomocy trójników ewentualnie kolanek z rurką miedzianą niklowaną ze wspornikiem (ze ściany).

Prace montażowe rur prowadzić w temperaturze powyżej 0°C. Przewody układać z lekkimi falowaniami. Podczas łączenia rurociągów stosować narzędzia i metodologię zalecaną przez producenta systemu: cięcie, kalibrowanie, fazowanie i zaprasowywanie przy pomocy specjalistycznych narzędzi systemowych. Złączki montowane w przegrodach owinać folią polietylenową lub papierem falistym. Zachować, przy rurach układanych w posadzce przykrycie min. 4 cm warstwą betonu, a układanych w ścianach 3-4 cm tynku i zastosować siatkę tynkarską.

W miejscach odgałęzień rur układanych na tynku oraz przy armaturze montowanej na rurociągu wykonać punkty stałe. Podpory ruchome stosować na rurociągach prowadzonych na tynku oraz pod tynkiem w ścianach, zastosować obejmy i uchwyty do rur z przekładką gumową. Rozstaw nie większy niż w tabelach:

<b>Rozstaw podpór, rury stalowe niskowęglowe „Steel”</b>										
Średnica Dn [mm]	<b>15</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>35</b>	<b>42</b>	<b>54</b>	<b>76</b>	<b>88</b>	<b>108</b>

<b>Rozstaw podpór, rury stalowe niskowęglowe, „Steel”</b>										
Rozstaw [m]	1,3	1,5	2,0	2,3	2,8	3,0	3,5	4,3	4,8	5,0

Sposób ułożenia przewodu	Rozstaw podpór, rury PE-RT i PE-Xc [m]				
	Średnica rury PE-RT i PE-Xc				
	12x2	14x2	18x2 (2,5)	25x3,5	32x4,4
Przewody poziome	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8
Przewody pionowe	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

### **Ochrona przeciwpożarowa przejść rurociągów przez przegrody budowlane**

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane o odporności ogniowej niższej niż EI 60 lub REI 60 wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym.

Przejścia rur w otworach o średnicy większej niż 4 cm przez przegrody o odporności ogniowej EI 60, REI 60 lub wyższej oraz przejścia w dowolnych otworach przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród, np. w technologii NICZUK METAL-PL dla rur niepalnych z zastosowaniem pasty ognioochronnej, dla rur palnych z zastosowaniem kołnierzy ognioochronnych. Przejścia muszą być wykonane przez licencjonowaną firmę i oznaczone tabliczką informacyjną na ścianie w pobliżu przejścia.

### **Badanie szczelności**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Należy od instalacji odłączyć naczynie zbiorcze. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po jej dokładnym odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. 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 oraz 0,2 bar przy zakresie wyższym. Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym

punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji przyjmować w wysokości  $p_r$  (ciśnienie ruchowe, eksploatacyjne) + 2 lecz nie mniej niż 4 bary. Wężownicę grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie  $p_r$  + 2 lecz nie mniej niż 9 bar. Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w tabelach poniżej.

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi)**

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane (przez dokręcanie lub zaprasowywanie), kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia. Szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia. Szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2%.

**Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego**

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
<b>Badanie wstępne</b>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości	10 minut	

ciśnienia próbnego		
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	½ godziny	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
<b>UWAGA:</b> 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.		
<b>Badanie główne</b>  (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	
<b>UWAGA 1:</b> 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		
<b>UWAGA 2:</b> badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań, nazywanych w WTWiO badaniami uzupełniającymi.		
<b>Badanie uzupełniające</b>  (do badania uzupełniającego jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, powinny być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego.		

## Izolacja rurociągów

Na rurociągi tworzywowych układane w przegrodach budowlanych stosować izolację ciepłochronną prefabrykowaną z PE lub PU o gr. 6 mm w wersji do zabetonowania. Rurociągi stalowe układane na tynku zaizolować otuliną prefabrykowaną z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej lub PVC. Piony w szachtach zaizolować otuliną prefabrykowaną z PE lub PU.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, powinna spełniać następujące wymagania określone w poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Przewody i armatura wg poz. 1 – 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1 - 4
4	Przewody i armatura wg poz. 1 – 4, przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1 - 4
5	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji c.w.u. Wg Lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1 - 4

Na podstawie powyższych wymagań określono grubości izolacji rurociągów:

<b><i>Izolacja, rury stalowe niskowęglowe „Steel” [mm]</i></b>										
Średnica Dn	15	18	22	28	35	42	54	76	88	108
Średnica wewnętrzna	12,6	15,6	19,0	25,0	33,0	39,0	51,0	72,1	84,9	104,0
Grubość izolacji	20	20	20	30	30	40	55	80	85	100

## Równoważenie hydrauliczne instalacji

Należy 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 TA-WIRELESS bądź TA-DIAGNOSTIC przy użyciu przyrządów regulacyjno-pomiarowych TA-SCOPE lub CBI firmy TA Hydronics.

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.

Protokół z regulacji hydraulicznej powinien zatwierdzić i odebrać inspektor nadzoru .

Po sporządzeniu protokołu należy wypełnić tabliczkę znamionową przy każdym zaworze (dołączona do urządzenia przez producenta), wpisując wszystkie dane z protokołu.”

### **Koordinacja prac branży sanitarnej i elektrycznej**

W zakresie prac wykonawczych branży sanitarnej jest zakup i montaż mechaniczny urządzeń wraz z dostarczonymi przez producenta urządzenia regulatorami/sterownikami/wyłącznikami. Branża elektryczna dostarcza niezbędny do działania urządzenia uzupełniający osprzęt elektryczny, dokonuje jego montażu i wykonuje okablowanie. Rozruch wykonywany jest wspólnie przez obie branże.

---

## **WENTYLACJA MECHANICZNA**

### **Podział na układy wentylacyjne**

W budynku zostały zastosowane następujące odrębne układy instalacji wentylacyjnych:

- wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna sali konsumpcyjnej
- wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna kuchni z zapleczem technologicznym i biurowym

### **Wentylacja kuchni z zapleczem technologicznym**

W skład pomieszczeń technologicznych kuchni wchodzi: kuchnia, pomieszczenia magazynowe, zmywalnia, pomieszczenie personelu, porządkowe i WC.

W obrębie pomieszczeń technologicznych kuchni wyodrębnione zostały pomieszczenia (zgodnie z rys. inst. wentylacji mechanicznej) np. chłodni które nie zostały objęte wentylacją mechaniczną. Pomieszczenia nie objęte wentylacją mechaniczną będą wentylowane zgodnie z projektem architektury.

Pomieszczenia sanitarne personelu będzie posiadało odrębną wentylację mechaniczną wywiewną, gdzie nawiew odbywać się będzie z pomieszczeń sąsiednich poprzez kratki transferowe. Pozostałe pomieszczenia będą wentylowane poprzez wspólną centrale z wymiennikiem glikolowym. W pomieszczeniu nr.46 zgodnie z wymogami technologicznymi zaprojektowane zostały okapy. Główny okap w kuchni nr.1 (nad patelnią elektryczną, taboret, trzonem kuchennym elektrycznym 4-palnikowym) będzie działał w sposób ciągły. Przy okapach nr.2 i 3 w kuchni (nad patelnią elektryczną i nad piecem konwekcyjno-parowym) zamontowane są włączniki on/off (w miejscach wskazanych zgodnie z częścią rysunkową). W momencie uruchomienia okapów siłowniki zamontowane na przepustnicach kanałowych przy okapach dają sygnał do centrali wentylacyjnej zwiększając wydajność. Powiązanie siłowników przy okapach z centralą wentylacyjną jest po stronie automatyki centrali.

Podstawowym celem zaprojektowanej wentylacji jest wymiana powietrza ze względów higienicznych i technologicznych. Rozwiązania technologiczne i ilości powietrza zostały przyjęte na podstawie wytycznych wraz z dostarczoną technologią, i zatwierdzone przez inwestora i architekta.

Nazwa instalacji	Ilość powietrza	Rozwiązania technologiczne
<b>Wymiana powietrza ze względów higienicznych i technologicznych</b>		
Pomieszczenie zaplecza personelu	30 m <sup>3</sup> /h/osobę	Nawiew- kanałowy, wspólną centralą dachową z odzyskiem ciepła na wymienniku glikolowym.  Wywiew- poprzez kratki transferowe wentylatorem wentylacji jednorurowej podłączonym do indywidualnego



Nazwa instalacji	Ilość powietrza	Rozwiązania technologiczne
		kanалу wentylacyjnego murowanego w sąsiednim pomieszczeniu zaplecza sanitarnego personelu.; wywiew ma działać w sposób ciągły
Zaplecze sanitarne personelu	50 m <sup>3</sup> /h na jedno oczko i 25 m <sup>3</sup> /h na pisuar	Wywiew - wentylatorem wentylacji jednorurowej podłączonym do kanału typu Spiro umieszczonego w murowanym szachcie.; wywiew ma działać w sposób ciągły Nawiew - poprzez kratkę transferową z pomieszczenia sąsiadującego
Obieralnia warzyw	5 krotności wymian	Wywiew - kanałowy, wspólną centralą dachową z odzyskiem ciepła na wymienniku glikolowym. Nawiew - poprzez kratkę transferową
Zmywalnia naczyń	7 krotności wymian – zgodnie z wytycznymi inwestora wentylacja nawiewno-wywiewna zrównoważona	Wywiew – poprzez wspólną centralą dachową z odzyskiem ciepła na wymienniku glikolowym, nawiew z sąsiedniego pomieszczenia poprzez kratkę transferową
Magazyn art. suchych,	3 krotności wymian	Wywiew - kanałowy, wspólną centralą dachową z odzyskiem ciepła na wymienniku glikolowym. Nawiew - z pomieszczenia komunikacji poprzez kratkę transferową
Magazyn warzyw	3 krotności wymian	Wywiew - kanałowy, wspólną centralą dachową z odzyskiem ciepła na wymienniku glikolowym. Nawiew - z pomieszczenia komunikacji poprzez kratkę transferową
Kuchnia-przygotowalnia	Wyliczony na podstawie technologii kuchni	Wywiew i nawiew - okap wyciągowo-nawiewny plus dodatkowo (do zrównoważenia bilansu powietrza) nawiew kanałowy, poprzez wspólną centralą z odzyskiem ciepła na

Nazwa instalacji	Ilość powietrza	Rozwiązania technologiczne
		wymienniku glikolowym.
Komunikacja	Wyliczony na podstawie bilansu powietrza z sąsiadujących pomieszczeń	Wywiew-poprze kratki transferowe do przyległych pomieszczeń Nawiew - kanałowy, wspólną centralą dachową z odzyskiem ciepła na wymienniku glikolowym.

### Wentylacja pomieszczeń sali konsumpcyjnej

Do zwentylowania pomieszczeń: sali konsumpcyjnej zaprojektowany został oddzielny układ wentylacji nawiewno wywiewnej z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym.

Podstawowym celem zaprojektowanej wentylacji jest wymiana powietrza ze względów higienicznych. Rozwiązania technologiczne i ilości powietrza zostały przyjęte na podstawie wytycznych wraz z dostarczoną technologią, i zatwierdzone przez inwestora i architekta.

Nazwa instalacji	Ilość powietrza	Rozwiązania technologiczne
<b>Wymiana powietrza ze względów higienicznych</b>		
Pomieszczenie sali konsumpcyjnej	40m <sup>3</sup> /h/os – liczone dla 100 osób	Wywiew i nawiew - kanałowy, indywidualną centralą z odzyskiem ciepła na wymienniku obrotowym

### Parametry powietrza

Zestawione poniżej wartości przyjęto zgodnie z Polskimi Normami:

<b>Parametry powietrza zewnętrznego</b>		
	<b>lato</b>	<b>zima</b>
Temperatura [°C]	32	-22
Wilgotność względna[%]	52	100

<b>Parametry powietrza nawiewanego</b>		
	<b>lato</b>	<b>zima</b>
Temperatura wewnętrzna [°C]	24 °C	wg projektu CO

<b>Parametry powietrza nawiewanego</b>		
Prędkość pow. w strefie przebywania [m/s]	0,3 do 0,6	0,2 do 0,3
Wilgotność względna [%]	max 70	30-60

Parametry powietrza wewnętrznego zostaną osiągnięte przez równoczesną pracę wentylacji mechanicznej i centralnego ogrzewania. Wśród procesów obróbki powietrza w obu centralach przewidziano filtrację, odzysk ciepła i ogrzewanie. Nie przewiduje się chłodzenia, nawilżania i osuszania. Ogrzewanie powietrza w centralach zmienia temperaturę powietrza zewnętrznego do poziomu oczekiwanej temperatury wewnętrznej. Straty ciepła występujące w pomieszczeniach pokrywane są przez instalację centralnego ogrzewania.

Realizowane przez projektowaną instalację funkcje zależne są od pory roku i dnia w sposób następujący:

<b>Funkcje instalacji nawiewno-wywiewnej</b>		
	<b>lato</b>	<b>zima</b>
<b>dzień</b>	wymiana powietrza	wymiana powietrza
<b>noc</b>	postój lub schłodzenie pomieszczeń zewnętrznym powietrzem	postój, załączenie na ok.1 h przed użytkowaniem pomieszczeń

## Centrale wentylacyjne

Centrale dobrane zostały zgodnie z wymaganiami pomieszczeń które obsługują. Ze względu na charakter obiektu, poszczególne pomieszczenia będą użytkowane okresowo w ciągu dnia i tygodnia. Należy więc tak ustalić automatykę central, aby możliwe było zredukowanie wydatku central wentylacyjnych do niezbędnego minimum, jednocześnie obniżając koszty eksploatacji do minimum.

## Centrala kuchni z zapleczem technologicznym

Centrala zlokalizowana na dachu składająca się z dwóch modułów: nawiewnego i wywiewnego. Zaprojektowano zblokowaną z urządzeniem czepnie i wyrzutnię powietrza. Funkcje centrali:

- filtracja powietrza nawiewanego, jednostopniowa
- filtracja powietrza wywiewanego, dwustopniowa
- odzysk ciepła na wymienniku glikolowym
- ogrzewanie powietrza nagrzewnicą elektryczną
- nawiew i wywiew

Parametry powietrza wentylacyjnego z centrali		
	lato	zima
Temperatura nawiewu [°C]	Nie regulowana	20
Wilgotność względna [%]	Nie regulowana	Nie regulowana
Łączna ilość powietrza nawiew/wywiew [m <sup>3</sup> /h]	5215/5215	5215/5215
Zapotrzebowanie chłodu/ciepła [kW]	-	21,8*

- - przy założeniu 74% odzysku ciepła

### Centrala sali konsumpcyjnej

Centrala zlokalizowana na dachu, nawiewno-wywiewna z odzyskiem na wymienniku obrotowym. Zaprojektowano zblokowaną z urządzeniem czerpnie i wyrzutnię powietrza. Funkcje centrali:

- filtracja powietrza nawiewanego, jednostopniowa
- filtracja powietrza wywiewanego, jednostopniowa
- odzysk ciepła na wymienniku obrotowym
- ogrzewanie powietrza nagrzewnicą elektryczną
- nawiew i wywiew

Parametry powietrza wentylacyjnego z centrali		
	lato	zima
Temperatura nawiewu [°C]	Nie regulowana	20
Wilgotność względna [%]	Nie regulowana	Nie regulowana
Łączna ilość powietrza nawiew/wywiew [m <sup>3</sup> /h]	4000/4000	4000/4000
Zapotrzebowanie chłodu/ciepła [kW]	-	12,8*

- - przy założeniu 74% odzysku ciepła

### Zasilanie central wentylacyjnych w media

Zaprojektowano nagrzewnice elektryczne. Zasilanie nagrzewnic wg projektu elektrycznego

## Instalacje

Rozprowadzenie powietrza przy pomocy kanałów blaszanych prostokątnych, okrągłych sztywnych i okrągłych elastycznych, układanych w przestrzeni technicznej nad sufitem podwieszonym. Układ rozdziału powietrza typu góra-góra. Elementy rozdziału powietrza montowane w suficie podwieszonym i w ścianach: nawiewniki/wyiewniki ze skrzynką rozprężną i przepustnicą, zawory nawiewne/wyiewne, kratki montowane na przewodzie – dobierane indywidualnie do pomieszczeń.

## Sterowanie wentylacją

Zastosowane w wentylacji nawiewno-wyiewnej centrale wentylacyjne powinny być zakupione z automatyką. Użytkownik powinien eksploatować instalację zgodnie z przewidzianymi funkcjami instalacji opisanymi powyżej. Siłowniki zamontowane na przepustnicach przy okapach powinny być powiązane z automatyką centrali wentylacyjnej.

Do pomieszczeń z oddzielną wentylacją wyiewną proponuje się zastosować wentylatory kanałowe przystosowane do montażu zarówno w pozycji poziomej jak i pionowej lub wentylatory łazienkowe. Wentylatory powinny działać w sposób ciągły. Wyłączenie wentylatorów powinno następować tylko w przypadku serwisu/naprawy urządzenia i powinno być realizowane wyłącznikiem np. w rozdzielni administracyjnej.

## Izolacja

Izolację wykonać z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, np. przy pomocy mat ROCKWOOL ALU LAMELLA MAT. Izolację na zewnątrz budynku zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

Rodzaj przewodu	Przykład	Grubość izolacji [cm]
Czerpny <sup>1)</sup> lub wyrzutowy <sup>2)</sup> na zewnątrz budynku	Przewody prowadzone na dachu do wyrzutni	nie izolowany
Nawiewny <sup>3)</sup> lub wyiewny <sup>4)</sup> na zewnątrz budynku	Przewody prowadzone na dachu z centrali do instalacji nawiewnej i z instalacji wyiewnej do centrali	8
Czerpny w przestrzeni wewnętrznej, ogrzewanej	Nie występuje	8
Czerpny w przestrzeni wewnętrznej, nieogrzewanej	Nie występuje	4

Nawiewny w przestrzeni wewnętrznej	Przewody rozprowadzające powietrze w pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie	4
Wywiewny w przestrzeni wewnętrznej, prowadzący do odzysku ciepła	Przewody wywiewne prowadzone wewnątrz budynku	4
Wywiewny w przestrzeni wewnętrznej, bez odzysku ciepła	Przewody wywiewne indywidualnym kanałem wentylacyjnym murowanym zakończonym nasadą hybrydową lub, wyrzutnią dachową	nie izolowany
Wyrzutowy w przestrzeni ogrzewanej	Nie występuje	nie izolowany
Wyrzutowy w przestrzeni nieogrzewanej	Nie występuje	4
Wywiewny lub wyrzutowy prowadzący zimne powietrze przez przestrzeń ogrzewaną	Nie występuje	4

- 1) – od czerpni do wentylatora
- 2) - od wentylatora do wyrzutni
- 3) - od wentylatora do nawiewnika
- 4) - od wywiewnika do wentylatora

### Standardy materiałowe

Poniższe zestawienie określa standardy zastosowanych wyrobów i nie ogranicza możliwości zastosowania materiałów i urządzeń nie gorszych od przyjętych w projekcie. Zastosowanie innych wyrobów wymaga jednak konsultacji z projektantem gdyż może być związane np. z dokonaniem obliczeń sprawdzających.

<b>Element</b>	<b>Producent</b>	<b>Typ</b>
Kanały wentylacyjne prostokątne	ALNOR	kanały z blachy stalowej ocynkowanej, klasa szczelności nie niższa niż B
Kanały wentylacyjne okrągłe	ALNOR	kanały z blachy stalowej ocynkowanej wykonane w technologii spiro, klasa szczelności nie niższa niż B

<i>Element</i>	<i>Producent</i>	<i>Typ</i>
Nawiewniki	KLIMAOPREMA	wirowy kasetonowy montowany na skrzynce rozprężnej z wbudowaną przepustnicą, podłączenie do skrzynki od góry – jak w części graficznej; typ: DEV-K-__-B-A-V;
Wywiewniki	KLIMAOPREMA	kasetonowy montowany na skrzynce rozprężnej z wbudowaną przepustnicą, podłączenie do skrzynki od góry – jak w części graficznej; typ: DEV-K-__-B-B-V;
Nawiewniki	KLIMAOPREMA	ZOT
Wywiewniki	KLIMAOPREMA	ZOV
Okap wyciągowo-nawiewny z oświetleniem	KLIMAOPREMA	Okap. nr.1 2900/1100/480
Okap wyciągowo-nawiewny z oświetleniem	KLIMAOPREMA	Okap. nr.2 1800/2200/480
Okap wyciągowo-nawiewny z oświetleniem	KLIMAOPREMA	Okap. nr.3 1200/1000/480
Wentylator dachowy		
Centrala wentylacyjna sali konsumpcyjnej	VTs	<b>Rozmiar:</b> VVS040; <b>Zestaw:</b> VVS040-R-SFRMHVS/VVS040-L-SFVMRS_cd
Centrala wentylacyjna kuchni z zapleczem technologicznym - wentylacyjna z wymiennikiem glikolowym	VTs	<b>Rozmiar:</b> VVS055; <b>Zestaw:</b> VVS055-R-FGHVS

### Warunki wykonania robót

Kanały wentylacyjne prostokątne i okrągłe powinny być wykonane w klasie szczelności nie niższej niż B według norm odpowiednio PN/EN 1507:2007 i PN/EN 12237:2005. Dopuszczalny współczynnik przecieku w klasie B równy jest  $[m^3/(s \cdot m^2)]$   $0,009 P_{test}^{0,65} \cdot 10^{-3}$  przy czym  $P_{test}$  [Pa] należy przyjąć równe największemu ciśnieniu ruchowemu na przyłączy centrali wentylacyjnej lub wentylatora do instalacji.

Szczelność instalacji należy potwierdzić badaniami wykonanymi zgodnie z wyżej wymienionymi normami, badania należy wykonać przed wykonaniem izolacji.

Konieczne jest wykonanie rewizji w miejscach zmiany kierunku przewodów wentylacyjnych. Rewizje pionów spiro realizowane będą poprzez trójkąt siodłowy średnicy tej samej co pion. Pion poniżej trójkąta zakończony zaślepką.

W celu ograniczenia ryzyka uszkodzenia do minimum, należy przechowywać rury i kształtki w uporządkowany sposób, w miejscu zabezpieczonym przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych. Nie stosować elementów uszkodzonych w sposób stwarzający ryzyko utraty szczelności lub wytrzymałości konstrukcyjnej systemu.

Kanały prostokątne wykonane z blachy stalowej ocynkowanej powinny być łączone na zamki blacharskie. Nie stosować elementów uszkodzonych w sposób stwarzający ryzyko utraty szczelności lub wytrzymałości konstrukcyjnej systemu.

Zachować odległość od przegród budowlanych dla kanałów prostokątnych nie mniej niż 10 cm, dla okrągłych 5 cm.

Podwieszenia kanałów powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów. Rozstaw podwieszeń zgodnie z poniższą tabelą.

Średnica nominalna	Do 160	200-315	400 i więcej
Rozstaw podpór [m]	2,5	4,0	6,0

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w otworach których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Kanały spiro ucinać pod kątem prostym, krawędzie cięcia powinny być stępione, a opiłki usunięte. Dla zapewnienia precyzyjnego cięcia kanałów oraz ograniczenia ryzyka korozji w miejscu cięcia należy zastosować cięcie przy użyciu nożyc elektrycznych.

Przed łączeniem przewodów sprawdzić stan uszczelki. Kształtki do przewodu łączyć przy pomocy blachowkrętów lub nitów lotniczych o średnicach jak w tabeli:

Średnica rurociągu	Średnica blachowkrętów	Numer
80-125	3,2	2
140-250	3,2	3
280-630	3,2	4
710-1600	4	12



Nie wolno stosować wkrętów z końcówką wwiercającą. Wkręty lub nity powinny być w odległości 10-15 mm od końca rury, tak by nie uszkodziły gumowej uszczelki. Dokładnie uszczelniać wszelkie otwory pozostałe po pomiarach, usuniętych wkrętach, itp.

### **Przygotowanie instalacji do czyszczenia**

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji. W przewodach o przekroju kołowym  $D_n < 200$  mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki minimum  $D_n 200$  mm lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w tabeli poniżej.

<b><i>Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym</i></b>	
Średnica przewodu d [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]
$200 \leq d \leq 315$	300 x 100
$315 < d \leq 500$	400 x 200
$>500$	500 x 400
Otwór rewizyjny jako włącz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600 x 500

W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o min. wymiarach podanych w tabeli poniżej.

<b><i>Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym</i></b>	
Wymiar boku przewodu s, w którym wykonano otwór rewizyjny [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]
$\leq 200$	300 x 100
$200 < s \leq 500$	400 x 200
$>500$	500 x 400
Otwór rewizyjny jako włącz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu	600 x 500

Otwory rewizyjne powinny również umożliwiać oczyszczanie zamontowanych w przewodach urządzeń – z dwóch stron: przepustnic, nagrzewnic, tłumików hałasu o przekroju prostokątnym, filtrów, wentylatorów przewodowych, urządzeń do

odzyskiwania ciepła, urządzeń do automatycznej regulacji strumienia przepływu; - z jednej strony: klap pożarowych, tłumików hałasu o przekroju kołowym. Nie dotyczy to urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem klap pożarowych, nagrzewnic). Między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż dwa kolana lub łuki o kącie większym niż 45°, a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 10m.

### **Koordinacja prac branży sanitarnej i budowlanej**

Branża budowlana przygotowuje otwory i przebicia do prowadzenia instalacji rurowych. Branża sanitarna wykonuje przejścia szczelne p.poż. przez przegrody budowlane.

Branża konstrukcyjna wykonuje konstrukcje pod centrale wentylacyjne i konstrukcje wsporcze do umocowania rurociągów wentylacyjnych nad dachem budynku.

### **Wytyczne dla branży elektrycznej**

Doprowadzenia energii elektrycznej wymagają następujące urządzenia:

- centrale wentylacyjne
- wentylator wywiewny kanałowy
- okapy kuchenne w kuchni
- siłowniki na przepustnicach

### **Koordinacja prac branży sanitarnej i elektrycznej**

Branża sanitarna dostarcza i montuje urządzenia wentylacyjne. Branża elektryczna dostarcza i montuje, przełączniki pracy wentylatorów, wyłączniki serwisowe wentylatorów, przewody elektryczne zasilające i sterownicze oraz wykonuje podłączenia przewodów do urządzeń wentylacyjnych. Rozruch wykonywany jest wspólnie przez obie branże.

Zakup siłowników na przepustnicach powiązanych z automatyką central wentylacyjnych – razem z automatyką centrali.

Opracowała:

mgr inż. Agnieszka Kuc