

**BRANŻA:** Sanitarna

**OPRACOWANIE:** **Przyłącze wodociągowe oraz instalacje sanitarne wewnętrzne i zewnętrzne: wodociągowa, kanalizacyjna sanitarna i technologiczna, kanalizacyjna deszczowa oraz c.o., gazowa n/c, wentylacyjna wraz z kotłownią gazową o mocy 65kW.**

**OBIEKT:** Budynek przedszkola.

**ADRES:** Mścice, ul. Szkolna dz. nr 138  
gm. Będzino

**INWESTOR:** Gmina Będzino  
76-037 Będzino 19

### CZĘŚĆ OPISOWA – OPIS TECHNICZNY

lp.	oznaczenie
<b>1.0</b>	<b>Podstawy opracowania</b>
<b>2.0</b>	<b>Cel i zakres opracowania</b>
<b>3.0</b>	<b>Rozwiązania projektowe</b>
3.1	Przyłącze wodociągowe
3.2	Instalacja wodociągowa
3.3	Instalacja kanalizacyjna sanitarna i technologiczna
3.4	Instalacja kanalizacyjna deszczowa
3.5	Instalacja c.o.
3.6	Instalacja wentylacyjna
3.7	Instalacja gazowa n/c
3.8	Technologia kotłowni
<b>4.0</b>	<b>Uwagi końcowe</b>

### CZĘŚĆ GRAFICZNA

nr rysunku	nazwa rysunku	skala
<b>1</b>	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
<b>2</b>	Profil przyłącza wodociągowego	1:100/500
<b>3</b>	Rzut przyziemia – instalacja wodociągowa	1:100
<b>4</b>	Rzut przyziemia – instalacja kanalizacyjna	1:100
<b>5</b>	Rozwinięcie instalacji kanalizacyjnej	1:100
<b>6</b>	Rzut przyziemia – instalacja c.o.	1:100
<b>7</b>	Rzut przyziemia – instalacja gazowa i wentylacyjna	1:100
<b>8</b>	Aksonometria instalacji gazowej. Fragment elewacji budynku	1:100
<b>9</b>	Schemat szafki gazowej	B.S.
<b>10</b>	Schemat technologiczny kotłowni gazowej	B.S.
<b>instalacje zewnętrzne</b>		
<b>11</b>	Profil zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej	1:100/500
<b>12</b>	Profil zewnętrznej instalacji kanalizacji technologicznej	1:100/500
<b>13</b>	Profil zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej 1/2	1:100/500
<b>14</b>	Profil zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej 2/2	1:100/500
<b>15</b>	Profil przełożenia zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej	1:100/500
<b>16</b>	Profil zewnętrznej instalacji gazowej n/c	1:100/500

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlanego przyłącza wodociągowego oraz instalacji zewnętrznych i wewnętrznych: wod-kan., c.o., wentylacyjnej i gazowej n/c wraz z kotłownią gazową o mocy 65kW dla budynku użyteczności publicznej – przedszkole w Mścicach, ul. Szkolna dz. nr 193, gm. Będzino.

### **1.0. PODSTAWY OPRACOWANIA**

Podstawą opracowania jest:

- projekt zagospodarowania terenu 1:500,
- projekt architektoniczno-budowlany budynku,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690 wraz z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. nr 156 z 2006r, poz. 1118, wraz z późniejszymi zmianami),
- Decyzja nr 128/2009 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego znak PP.7331/128/09 z dnia 25.06.2009r. - Wójt Gminy Będzino
- Warunki przyłączeniowe do sieci gazowej znak TE.12-4100-107875/09 z dnia 28.10.2009r. – WSG Poznań o/ZG Koszalin
- Warunki przyłączeniowe do sieci wodociągowej znak WK/6214/97/09 z dnia 23.09.2009r. – GZK Będzino,
- Warunki przyłączeniowe do sieci kanalizacyjnej znak WK/6214/22/09 z dnia 23.09.2009r. – GZK Będzino,
- uzgodnienia międzybranżowe, obowiązujące normy, przepisy branżowe, rozporządzenia, ustawy i normatywy.

### **2.0. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt:

- przyłącza wodociągowego,
- instalacji wodociągowej,
- instalacji kanalizacyjnej sanitarnej, technologicznej i deszczowej,
- instalacji centralnego ogrzewania,
- instalacji wentylacyjnej grawitacyjnej,
- instalacji gazowej n/c,
- technologii kotłowni gazowej.

### **3.0. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

#### **3.1. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE**

Projektuje się przyłącze wodociągowe do budynku DN40 o długości L=47,5mb dla potrzeb zaopatrzenia w wodę projektowanego budynku. Przyłącze projektuje się z rury Pede50x4,6mm SDR 11.

Trasa przyłącza wynika z lokalizacji obiektu i miejsca włączenia w rurociągi istniejące. Włączenia dokonać do istniejącego wodociągu PVC90 na dz. nr 136/20, za pomocą opaski do nawiercania dla rur PE/PVC nr kat. 5270 HAWLE. Zastosować zasuwę odcinającą na przyłączy żeliwną dla rur PE nr kat. 2600 HAWLE wraz z przedłużeniem wrzeciona zasuwy i osadzeniem w skrzynce z tworzywa sztucznego z

pokrywą żeliwną. W miejscu kolizji z kanałem kanalizacji deszczowej *kd500* stosować przecisk w rurze ochronnej PE90.

Dobrano wodomierz skrzydełkowy typu WS-6 DN32,  $Q_{\max}=12,0\text{m}^3/\text{h}$  PN16, zgodnie z wymogami norm PN-ISO 4064 oraz BS-5728. Wodomierz zaprojektowano w budynku w pomieszczeniu kotłowni – mocowanie wodomierza na konsoli typowej, zgodnie z normą PN-B-10720. Za wodomierzem zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy DN40 typu EA zgodnie z normą PN-EN-1717/2003. Przed pierwszym zaworem w budynku zastosować kształtkę przejściową PE/stal.

Rurociąg należy układać w gotowym wypoziomowanym wykopie na podsypce z piasku grubości 10cm, ze stałym zagłębieniem min.1,4m licząc od wierzchu rury. Do wysokości 30cm ponad wierzch rury, przewody należy zasypać piaskiem, a następnie gruntem rodzimym. Trasę na całej długości należy znakować taśmą ochronną w kolorze biało-niebieskim (z wkładem metalowym DY1,5mm<sup>2</sup>), układaną na wysokości 30cm od wierzchu rury; oraz tabliczkami informacyjnymi umieszczanymi na budynkach, a w terenie otwartym na słupkach informacyjnych.

Po wykonaniu rurociągu należy poddać próbie szczelności i dezynfekcji zgodnie z obowiązującymi przepisami wg normy PN-81/B-10725. Zasypanie wykopu wykonać dopiero po udanej próbie szczelności oraz sprawdzeniu i zabezpieczeniu złączy. Miejsce wykopu przywrócić do stanu pierwotnego. Do połączeń rur PE stosować kształtki zaciskowe ISO PE z pierścieniem zaciskowym pełnym np. GF+. Przejście rury przyłącza przez przegrody budowlane należy wykonać w tulei ochronnej i uszczelnić pianką lub innym wypełnieniem stosując materiały ogniochronne np. Promat.

Włączenie wykonanego przyłącza wody do sieci komunalnej oraz montaż wodomierza wykonuje GZK Będzino, na zlecenie inwestora przy spełnieniu wymagań zawartych w warunkach technicznych przyłączenia.

### **3.2. INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Zaprojektowano doprowadzenie wody do wszystkich przyborów sanitarnych w budynku.

Wewnętrzna instalację wodociągową zaprojektowano z rur wielowarstwowych typu PE-AL-PE systemu KISAN do wody pitnej. Rury przeznaczone do instalacji wody zimnej o parametrach 20°C i ciśnieniu 10 bar, rury przeznaczone do instalacji ciepłej wody użytkowej o parametrach 95°C i ciśnieniu do 6 bar (dla temp. 60°C – 10 bar). System połączeń zaciskowych zaprasowywanych. Armatura wodociągowa typowa. Dla podłączenia płuczek ustępowych zamontować zawory ze złączka do węża.

Rury należy rozprowadzać w posadzce w warstwie izolacji termicznej oraz w bruzdach w ścianie. Rury należy układać w rurach osłonowych typu *peszel*. Rozprowadzenie przewodów systemu tradycyjnego trójnikowego. Podejścia do przyborów ze ściany. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych o większej średnicy z materiału o zbliżonej twardości, a następnie uszczelnić materiałem trwale elastycznym. Przejścia przez przegrody wykonać w rurach osłonowych o 2 dymensje większych.

W miejscach stałych zamocowań przewidzieć przestrzeń kompensującą. Należy stosować kompensację naturalną (załamania) oraz systemową, poprzez odpowiednie rozmieszczenie punktów mocowania przewodów lub wykonanie u-kształtek, oraz zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Przed wylaniem posadzek (przykryciem bruzd) instalację należy sprawdzić na szczelność i przepłukać.

Stosować wymagania normy PN-92/B-01706 oraz wytyczne w zakresie instalacji wodociągowych z rur PE. Po wykonaniu próby szczelności przewody zaizolować termicznie wg normy PN-B-0421/2000.

Stosować łupki z pianki poliuretanowej np. firmy STEINONORM 300 w płaszczu z PVC lub otulinę Thermaflex. Odbiór instalacji zgodnie z PN-81/B-10700.

Projektuje się obieg c.w.u. oraz cyrkulacji – ciepła woda użytkowa pozyskiwana będzie z podgrzewacza DeDIETRICH typ BP o pojemności V=200 litrów. Ze względu na konieczność stosowania ograniczenia temperatury na przyborach dla użytku dzieci do wartości 35-40°C projektuje się montaż w każdym pomieszczeniu saniatrnatów zaworu termostatycznego mieszającego Danfoss typ TVM-W DN20. Zawór montować w szafce podtynkowej – przed zaworem na wlocie ciepłej wody zamontować zawór zwrotny DN20. Dla pozostałej części budynku woda ciepła o temperaturze 55°C.

\* \* \* \* \*

Projektuje się instalację **ppoż.** w budynku. Stanowiąc ją będzie 1x hydrant wewnętrzny Hp DN25 w szafce hydrantowej na korytarzu. Hydrant wyposażony w bęben z węzłem elastycznym o zasięgu 25-30mb. Hydrant wyposażony w zawór spustowy oraz zawór antyskażeniowy DN25 typ EA na podejściu. Szafka hydrantowa zgodnie z PN i atestami.

\* \* \* \* \*

Instalacje należy przeprowadzić próbę szczelności przy ciśnieniu x1,5 większym od ciśnienia roboczego, nie większym niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu. Ze względu na mogące występować spadki ciśnień należy wykonać próbę wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy wytworzyć w okresie 30 minut dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10 min. po ostatnim uzupełnieniu przez 30 min. ciśnienie nie powinno spaść więcej niż o 0,6 bara. Próbę zasadniczą trwa 2 godz. i należy ją wykonać bezpośrednio po próbie wstępnej. W czasie tej próby ciśnienie nie powinno spaść więcej niż o 0,2 bara. Przewody prowadzić zgodnie z częścią graficzną.

### **3.3. INSTALACJA KANALIZACYJNA SANITARNA I TECHNOLOGICZNA**

#### KANALIZACJA SANITARNA

##### **\* INSTALACJA NA ZEWNĄTRZ \***

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku odbywać się będzie do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej na dz. nr 138 *ks200* poprzez przykanaliki PVC160mm, uzbrojone w studzienki kanalizacyjne Ø425mm PP z włazami klasy A15. Pokrywy stosować na stożek betonowy w ciągach pieszych i parkingach oraz bezpośrednio na rurę karbowaną w terenie zielonym. Rurociągi układane w ziemi należy układać na podsypce z piasku gr.15cm. Projektuje się instalację kanalizacji zewnętrznej na odcinkach od ściany do projektowanych studni. Średnice, długości i zagłębienia przewodów wg części graficznej. Przewody PVC-U do kanalizacji stosować w klasie SN8. Zastosowano materiały i uzbrojenie WAVIN.

##### **\* INSTALACJA WEWNĘTRZNA \***

Instalację kanalizacji sanitarnej w budynku zaprojektowano z rur i kształtek PVC łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Rurociągi układane w ziemi należy układać na podsypce z piasku gr.15cm. Mocowanie uchwyty systemowymi. Piony obudować lub prowadzić w zabudowie. Wykonać podejścia odpływowe od wszystkich przyborów w budynku. Podłączyć wszystkie wpusty podłogowe DN100 w budynku. Wpusty z kratką ściekową z tworzywa sztucznego lub ze stali nierdzewnej.

Spadki minimalne dla poziomów wynoszą: 1,5% - PVC160, 2% - PVC110 i 3% - PVC75.

Prowadzenie przewodów, średnice, spadki i zagłębienia w punktach węzłowych wg części graficznej.

Odpowietrzenie instalacji poprzez rury wywiewne PVC160mm wyprowadzone ponad dach budynku oraz poprzez zawory napowietrzające MiniVent PVC50 oraz 110mm.

Zaprojektowano wyprowadzenie ciągów poziomych jako rewizje PVC110 celem czyszczenia instalacji – szczegóły w części graficznej. Przewody PVC-U dla kanalizacji wewnętrznej. Zastosowano materiały WAVIN. W sanitariatach dla użytku przez dzieci stosować przybory specjalne np. KOŁO seria NOVA TOP Pico i Junior. Projektuje się następujące rozwiązania dla odpływu ścieków:

- miski ustępowe z wylotem skośnym, połączone najniżej w danej kondygnacji,
- z umywalek, zlewów - przez syfon butelkowy, po ścianie lub w warstwie wyrównawczej podłogi,
- z natrysków, wanien - przez syfon nadstropowy; połączenie po ścianie lub w warstwie podłogi.

Po zakończeniu montażu kanały należy poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami. Odbiór instalacji kanalizacyjnej wykonać zgodnie z PN 81/B-70700/01. Przejścia przez przegrody należy wyposażyć w kasety ogniochronne dla rur PE/PVC np. Promat.

### KANALIZACJA TECHNOLOGICZNA

#### **\* INSTALACJA NA ZEWNĄTRZ \***

Odprowadzenie ścieków sanitarnych technologicznych z budynku odbywać się będzie do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej na dz. nr 138 *ks200* poprzez przykanalik PVC160mm, uzbrojony w studzienki kanalizacyjne Ø425mm PP z włazami klasy A15 i B125. Pokrywy stosować na stożek betonowy w ciągach pieszych i parkingach oraz bezpośrednio na rurę karbowaną w terenie zielonym. Rurociągi układane w ziemi należy układać na podsypce z piasku gr.15cm. Projektuje się instalację kanalizacji zewnętrznej na odcinkach od ściany do projektowanych studni. Średnice, długości i zagłębienia przewodów wg części graficznej. Przewody PVC-U do kanalizacji stosować w klasie SN8. Zastosowano materiały i uzbrojenie WAVIN.

Ścieki z pomieszczeń kuchni i zmywalni przed wprowadzeniem do kanalizacji sanitarnej należy doprowadzić do separatora tłuszczu – projektuje się separator BUDERUS typ Europact SUB-2 Ø1000mm PEHD z pokrywą klasy B125 o przepływie NS2.

#### **\* INSTALACJA WEWNĘTRZNA \***

Instalację kanalizacji sanitarnej w budynku zaprojektowano z rur i kształtek PVC łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Rurociągi układane w ziemi należy układać na podsypce z piasku gr.15cm. Mocowanie uchwyty systemowymi. Piony obudować lub prowadzić w zabudowie. Wykonać podejścia odpływowe od wszystkich przyborów w budynku. Podłączyć wszystkie wpusty podłogowe DN100 w budynku. Wpusty z kratką ściekową ze stali nierdzewnej.

Prowadzenie przewodów, średnice, spadki i zagłębienia w punktach węzłowych wg części graficznej. Minimalne przekrycie kanalizacji 0,3m. Spadki minimalne dla poziomów wynoszą: 1,5% - PVC160, 2% - PVC110 i 3% - PVC75. Odpowietrzenie instalacji poprzez rury wywiewne PVC160mm wyprowadzone ponad dach budynku oraz poprzez zawory napowietrzające MiniVent PVC50mm.

Zaprojektowano wyprowadzenie ciągów poziomych jako rewizje PVC110 celem czyszczenia instalacji – szczegóły w części graficznej. Przewody PVC-U dla kanalizacji wewnętrznej. Zastosowano materiały WAVIN. Po zakończeniu montażu kanały należy poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami. Odbiór instalacji kanalizacyjnej wykonać zgodnie z PN 81/B-70700/01. Przejścia przez przegrody należy wyposażyć w kasety ogniochronne dla rur PE/PVC np. Promat.

### 3.4. INSTALACJA KANALIZACYJNA DESZCZOWA

Odprowadzenie ścieków deszczowych z budynku odbywać się będzie poprzez rynny i rury spustowe Ø120mm do projektowanej instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej i dalej do istniejącego na dz. nr

138 przyłącza kanalizacji deszczowej *kd200*. Odprowadzenie ścieków deszczowych z budynku odbywać się będzie poprzez przykanaliki PVC110mm, uzbrojone w studzienki kanalizacyjne Ø315mm oraz Ø600mm PP z włazami klasy A15. Pokrywy stosować na stożek betonowy w ciągach pieszych i parkingach oraz bezpośrednio na rurę karbowaną w terenie zielonym. Rurociągi układane w ziemi należy układać na podsypce z piasku gr.15cm. Projektuje się instalację kanalizacji zewnętrznej na odcinkach od ściany do projektowanych studni. Średnice, długości i zagłębienia przewodów wg części graficznej. Przewody PVC-U do kanalizacji stosować w klasie SN8. Zastosowano materiały i uzbrojenie WAVIN.

### **3.5. INSTALACJA C.O.**

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. dla budynku wynosi  $Q = 62\,070\text{ W}$ .

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. będzie kocioł kondensacyjny jednofunkcyjny na paliwo gazowe firmy DeDIETRICH typ Innovens MC-65 o mocy 65kW. Instalacja będzie pracować w układzie pompowym, w systemie dwururowym o parametrach czynnika grzejącego: woda – 80/60°C dla obiegu centralnego oraz obiegu nagrzewnicy i 70/55°C dla obiegu grzejnikowego. Pomieszczenie kotła posiada wentylację nawiewną i wywiewną oraz odprowadzenie spalin, zgodnie z pkt 3.8.

Instalację centralnego ogrzewania projektuje się z rur wielowarstwowych typu PE-AL-PE systemu KISAN do c.o. Rury przeznaczone do instalacji c.o. o parametrach 95°C i ciśnieniu do 6 bar. Przewody prowadzone będą w posadzce w warstwie izolacji oraz w bruzdach w ścianie a podejścia do grzejników w posadzce lub po wierzchu ściany przy posadzce (zalistwowo) Przewody należy zaizolować termicznie. Odpowietrzenie instalacji c.o. zaprojektowano poprzez zawory odpowietrzające, zamontowane na każdym grzejniku. Odwodnienie przez zawory grzejnikowe powrotne. Przewody układać ze spadkiem 3‰ w kierunku źródła ciepła. Stosować kompensację naturalną poprzez załamania rurociągów.

Połączenia przewodów z armaturą i grzejnikami wykonać poprzez podejścia przy ścianie. Połączenia przewodów z armaturą i grzejnikami wykonać poprzez złącza producenta systemu rur PE. Średnice przewodów oraz wielkości grzejników wg części graficznej.

Instalację należy zaizolować termicznie wg normy PN-B-0421/2000, izolacją o grubości 20-30mm z pianki poliuretanowej w płaszczu z PVC lub otuliną Thermaflex (przewody prowadzone w posadzce).

\*\*\*\*\*

Jako elementy grzejne zastosowano stalowe grzejniki płytowe VNH typ VM (higieniczne) w kuchni oraz KV jako pozostałe. Zestawienie grzejników podano w części graficznej. Grzejniki mają podłączenia dolne i wbudowaną wkładkę zaworową oraz odpowietrznik. Na wkładki zamontować typowe głowice termostaticzne do regulacji instalacji c.o. np. Oventrop, Heimeier, Honeywell. Grzejniki montować do ściany lub montować na posadzce na fabrycznych uchwytach. Na rzutach i rozwinięciach podano zapotrzebowanie mocy dla poszczególnych pomieszczeń, wielkość grzejnika i nastawę wstępną.

Zgodnie z odpowiednimi wytycznymi na grzejnikach w pomieszczeniach przeznaczonych do zbiorowego pobytu dzieci należy umieścić osłony chroniące przed bezpośrednim kontaktem z elementem grzejnym.

\*\*\*\*\*

Odpowietrzenie instalacji c.o. zaprojektowano poprzez automatyczne zawory odpowietrzające DN15, zamontowane w pomieszczeniu kotła przy rozdzielaczach oraz odpowietrzniki na każdym grzejniku. Instalację napełnić wodą uzdatnioną. Próba ciśnieniowa 0,6MPa. Próbie szczelności należy przeprowadzić wg pkt 3.2 niniejszego opracowania (instalacje wodociągowe), z tym, że dla instalacji centralnego ogrzewania ciśnienie próby wynosi 0,2MPa + najwyższe ciśnienie robocze w instalacji. Po odbiorze próby szczelności należy przeprowadzić próbę "na gorąco", sprawdzając w warunkach roboczych

szczelność instalacji oraz prawidłowość i równomierność działania instalacji.

Odbiór instalacji zgodnie z PN 64/B-10400.

### **3.6. INSTALACJA WENTYLACYJNA**

Wentylację mechaniczną projektuje się w pomieszczeniach WC oraz zaplecza kuchennego. Projekt wentylacji mechanicznej stanowi odrębne opracowanie.

Pomieszczenie kotłowni posiada wentylację grawitacyjną nawiewną i wywiewną zgodnie z pkt 3.8.

Wszystkie pomieszczenia w budynku posiadają wentylację wywiewną poprzez kanały montowane bezpośrednio w stropie i wyprowadzone ponad dach lub kanały wentylacyjne murowane. Dodatkowo w salach zajęć projektuje się nawiew za pomocą nawiewników okiennych Aereco typ EHA 20-50 oraz ściennych EHT 17-40 lub nawietrzaków ściennych SystemAir typ VTK-160 z zaworem samonastawnym do regulacji ilości powietrza nawiewanego. Szczegóły zgodnie z częścią graficzną opracowania.

### **3.7. INSTALACJA GAZOWA N/C**

Przyłącze gazu śr/c PEde32 do budynku stanowi odrębne opracowanie i przynależy do przyłącza gazu śr/c. Punkt redukcyjno-pomiarowy pozostaje własnością Odbiorcy

#### **\* INSTALACJA NA ZEWNĄTRZ \***

Z szafki gazowej **SG** zaprojektowano zewnętrzną instalację gazową n/c, doprowadzającą gaz do pomieszczenia kuchni. Odcinek zewnętrznej instalacji gazowej wykonać z rur PEde32x3,0mm PEHD, zgodnie z częścią graficzną opracowania. Instalację zakończyć szafką na zawór odcinający i reduktor **SR**, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

#### **\*\*\* PROWADZENIE PRZEWODÓW I MATERIAŁY \*\*\***

Na zewnątrz budynku instalacja gazowa n/c prowadzona jest z rur PE. Wyjście z szafki gazowej **SG** poprzez kształtkę przejściową PE/stal. Za szafką przejście pod ziemią do elewacji budynku przy pomieszczeniu kuchni. Podejście do budynku zakończyć szafką **SR** na zawór odcinający DN25mm i reduktor FE25  $p_{wył}=13\text{mbar}$  (1,3kPa). Następnie wejść do budynku.

W odległości min.0,5 m przed budynkiem następuje zmiana materiału rury PE na rurę stalową, czarną bez szwu typ B wg PN-80/H-7420 łączonej za pomocą spawania. Odcinki z rur stalowych w ziemi powinny być izolowane izolacją polietylenową Z02 typ "POLYKEN" lub podobną. Powyższą zmianę wykonuje się za pomocą złączki adaptacyjnej rurowej PE32/stal DN25.

#### **\*\*\* ROBOTY ZIEMNE \*\*\***

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać próbne przekopy celem dokładnego zlokalizowania przeszkody. Wykopy należy wykonywać z właściwym zabezpieczeniem. Minimalna szerokość wykopu winna wynosić dla gazociągów polietylenowych de+20cm. W miejscach połączeń wykonywanych w wykopie należy wykop poszerzyć do min. 60cm.

Minimalne przykrycie gazociągu (od wierzchu rury) wynosi 0,8m, przyłączy 0,6m, a na terenach rolnych min.1,0 m. Po wykonaniu wykopu dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz zniwelować. Następnie należy wykonać odpowiednią podsypkę o grubości min. 5cm.

Materiał na podsypkę nie powinien:

- zawierać cząstek o wymiarach powyżej 1,50 mm (piasek przesiał),
- być zmrożony,
- zawierać ostrych kamieni lub innych materiałów.

Decyzję o rodzaju podsypki i obsypki należy każdorazowo podejmować po wykonaniu wykopu i stwierdzeniu przydatności gruntu rodzimego. Przy zbliżeniu do drzew wykop wykonać bez naruszenia bryły korzeniowej. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu i po wykonaniu podsypki piaskowej należy ułożyć gazociąg i miedziany drutu wskaźnikowy o przekroju  $1,5\text{mm}^2$  w izolacji DY. Do zasypania tej części wykopu można użyć gruntu rodzimego z wyłączeniem namulów, torfów i glin plastycznych. Następnie należy wykonać obsypkę z piasku, zaczynając obsypywać boki rury, a następnie częściowo zasypywać wykop, do wysokości min. 20cm (po zagęszczeniu) nad gazociągiem. W odległości 25cm nad gazociągiem nałożyć taśmę koloru żółtego o szerokości minimalnej równej szerokości przewodu. Obsypka powinna zapewnić rusze właściwe podparcie ze wszystkich stron i zabezpieczyć przed obciążeniami miejscowymi. Materiał służący do obsypki rury powinien spełniać takie same warunki jak materiał na podsypkę. Do wypełnienia przestrzeni po bokach i powyżej rury może być wykorzystany grunt z wykopu, jeżeli spełnia on wymagania jak dla podsypki. Następnie zasypać wykop do końca, ubijając warstwami grunt do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej. Zagęszczenie gruntu wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **\* INSTALACJA WEWNĘTRZNA \***

Instalacja gazowa doprowadza paliwo gazowe podgrupy Ls (GZ-35) do przyborów gazowych: kotła gazowego kondensacyjnego  $Q = 65\text{kW}$  oraz urządzeń gazowych w kuchni: kuchni gazowej o mocy  $28\text{kW}$ , kotła warzelnego o mocy  $17\text{kW}$ , patelni gazowej o mocy  $9\text{kW}$  i taboretu gazowego o mocy  $9\text{kW}$ . Szczegóły patrz część graficzna. Zużycie gazu  $L_s$  w budynku wynosi max.  $19,0\text{m}^3/\text{h}$ :

- piec gazowy  $65\text{kW} - 9,0\text{m}^3/\text{h}$  i urządzenia kuchenne -  $10,0\text{m}^3/\text{h}$ .

Pomiar gazu w oparciu o gazomierz miechowy G-16. Redukcja ciśnienia gazu w oparciu o reduktor FE25.

#### **UWAGA:**

Minimalna wartość ciśnienia zasilania kotła kondensacyjnego to 20mbar (2,0kPa) – na takie ciśnienie należy dobrać sprężynę reduktora.

W szafce gazowej **SR** należy zamontować dodatkowy reduktor FE25, który będzie redukował ciśnienie do wymaganej wartości 13mbar (1,3kPa) dla urządzeń gazowych w kuchni.

#### **Pojemność akumulacyjna instalacji gazowej:**

Dla zapewnienia odpowiedniej akumulacji gazu dla urządzeń, projektuje się przewody instalacji wewnętrznej zgodnie z częścią graficzną opracowania, do podejścia do poszczególnych urządzeń gazowych. Podejścia zakończone zaworami odcinającymi kulowymi do gazu, a w przypadku pieca gazowego dodatkowo filtrem do gazu. Przybory w kuchni podłączać za pomocą węży elastycznych do gazu DN15 i DN20.

Łączna pojemność akumulacyjna instalacji kotłowni:  $V = 0,024\text{m}^3 > V_{\min} = 0,021\text{m}^3$  jest wystarczająca.

Łączna pojemność akumulacyjna instalacji kuchni:  $V = 0,030\text{m}^3 > V_{\min} = 0,025\text{m}^3$  jest wystarczająca.

#### **\*\*\* PROWADZENIE PRZEWODÓW I MATERIAŁY \*\*\***

Przewody instalacji gazowej projektuje się z rur stalowych, przewodowych bez szwu, czarnych typu B wg PN-80/H74219 łączonych przez spawanie. Przewody w budynku należy prowadzić równolegle do ścian, mocować do ścian za pomocą uchwytów stalowych z osłoną w gumie, z zachowaniem normatywnych odległości od istniejących przewodów i innych instalacji. Spadek min. 0,4%.

Przewody oczyścić z rdzy do II stopnia czystości i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną podkładową (farba miniowa 60 %), a nawierzchniową – emalia olejna koloru żółtego, również dwukrotnie.



Przejścia przez ściany wykonać w tulei ochronnej stalowej lub z tworzywa sztucznego i uszczelnić. Tuleje ochronne w ścianach powinny wystawać po 2cm z każdej strony ściany.

Przewody gazowe należy prowadzić ze spadkiem 4‰ w kierunku przyborów gazowych, powyżej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej. Przy przejściach instalacji przez ściany i stropy przewody gazowe należy prowadzić w tulejach ochronnych stalowych lub z tworzywa sztucznego a miejsca wolne uszczelnić szczeliwem nie powodującym korozji. Przewody mocować do ścian za pomocą uchwytów w odległości co 1,5m (poziome) i co 2,5m (pionowe).

Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1m powyżej tych przewodów instalacyjnych, natomiast jeżeli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza – poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 20mm.

### \*\*\* SYSTEM ODCIĘCIA DOPŁYWU GAZU \*\*\*

W pomieszczeniu kotłowni oraz kuchni projektuje się system bezpieczeństwa instalacji gazowej składający się z czujnika - detektora gazu ALPA PicoGaz (montaż nad kotłem i nad urządzeniami kuchennymi pod stropem pomieszczenia) oraz modułu sterującego ALPA Eco P-17 (montaż na ścianie wewnętrznej w kotłowni i w korytarzu kuchni). Na zewnątrz pomieszczenia kotłowni oraz kuchni w szafce gazowej **SG** i **SR** należy zamontować zawór odcinający z głowicą szybkozamykającą typu MSV DN50 (dla kotłowni) i DN40 (dla kuchni) oraz zamontować na elewacji budynku syreny alarmowe z lampą ostrzegawczą typu. Zawór szybkozamykający może być sterowany napięciem 12V lub 1x230V.

### \*\*\* PRÓBA SZCZELNOŚCI I ODBIORY \*\*\*

Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych należy wykonać próby szczelności. Instalację gazową poddać próbie na ciśnienie 0,05MPa w czasie 0,5h. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku, wykonać próbę szczelności instalacji z urządzeniami na połowę zakresu manometru, którym dokonuje się pomiaru ciśnienia. Manometr należy stosować typu tarczowego, o średnicy min.160mm, o klasie dokładności 0,6 i zakresie do 0,1MPa. Czynności odpowietrzenia i zagazowania instalacji winny być dokonane przez osoby uprawnione.

Odbiór prób zgłosić do dostawcy gazu – ZG Koszalin. Po odpowietrzeniu i zagazowaniu instalacji można przystąpić do uruchomienia urządzeń zgodnie z DTR. Osoby wykonujące powyższe roboty muszą posiadać wymagane uprawnienia.

#### Do odbioru należy przedstawić:

- dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zamianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie budowy, czyli. tzw. dokumentację powykonawczą,
- pozwolenie na budowę i dziennik budowy,
- protokół wykonania prób szczelności instalacji,
- protokół kontroli przewodów odprowadzających spaliny z urządzeń gazowych, które wymagają takiego odprowadzenia,
- atesty, zaświadczenia i instrukcje obsługi wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających specjalnym odbiorom technicznym.

Osoba kierująca wykonywaniem wewnętrznej instalacji gazowej musi posiadać odpowiednie uprawnienia budowlane (uprawnienia do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie), których kserokopie należy przedłożyć Dystrybutorowi gazu oraz zgodnie z Prawem Energetycznym, może być przedsiębiorstwo lub zakład usługowy posiadający odpowiednie kwalifikacje energetyczne - świadectwo kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji i dozoru grupy 3.

Napełnienie instalacji gazem wykonuje wyłączenie Dystrybutor/Dostawca gazu. Przed rozpoczęciem napełnienia instalacji gazem w budynku należy sprawdzić, czy nie pozostawiono otwartych wylotów instalacji. W pomieszczeniach, w których przeprowadza się odpowietrzenie instalacji gazowej, nie można używać otwartego ognia. Obowiązkiem wykonawcy jest wypróbowanie działania poszczególnych urządzeń gazowych i skontrolowanie szczelności złączy i kurków za pomocą płynów testujących w aerozolu lub wody mydlanej. Wykonawca powinien pouczyć użytkowników o sposobie użytkowania urządzeń.

Zasady postępowania w przypadku stwierdzenia zagrożenia są następujące:

- dokonywanie jakichkolwiek przeróbek instalacji bez zgody Dystrybutora/Dostawcy gazu jest zabronione,
- użytkownik mieszkania i zarządca domu ma obowiązek niezwłocznie zawiadomić Dystrybutora/Dostawcę o każdym zaobserwowanym przypadku ulatniania się gazu,
- tylko Dystrybutor/Dostawca gazu może wykonać naprawę czynnej instalacji gazowej,
- wchodzenie z otwartym ogniem do pomieszczenia, w którym ulatnia się gaz jest zabronione,
- kolejną czynnością jest odszukanie i ewentualne usunięcie przyczyny ulatniania się gazu,
- w przypadku zaobserwowania ulatniania się gazu w piwnicach konieczne jest niezwłoczne zamknięcie kurka głównego na przyłączy,
- wykrywanie nieszczelności może odbywać się za pomocą specjalnych wykrywaczy gazu, wody mydlanej lub innych środków powierzchniowo czynnych.

Używanie w tym celu otwartego ognia jest zabronione!

### **3.8. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI**

Kotłownia zlokalizowana jest na przyziemiu budynku. Straty ciepła budynku wynoszą  $Q = 62\,070\text{ W}$ . Zapotrzebowanie mocy na c.w.u. wynosi  $Q = 40\,720\text{ W}$  – praca kotła w priorytecie cwu.

Parametry pracy kotłowni dla instalacji c.o -  $80/60^{\circ}\text{C}$  oraz  $70/55^{\circ}\text{C}$ . System zabezpieczenia zamknięty wg PN-B-02414. Minimalna kubatura pomieszczenia dla kotła gazowego, wynosi min. **13,98m<sup>3</sup>**.

Pomieszczenie kotła musi posiadać:

- drzwi wejściowe o szerokości min.90 cm, otwierane na zewnątrz pomieszczenia REI-30,
- wysokość co najmniej 2,20m,
- oświetlenie min.150 lux,
- gniazda elektryczne wtykowe w oprawie hermetycznej IP44 – 1x230V + 1x24V,
- oświetlenie w oprawach o stopniu ochrony IP24.

Pomieszczenie kotła oddzielone od reszty pomieszczeń ścianą o odporności ogniowej REI-60 z zamknięciami otworów (drzwi) o odporności REI-30. Otwory na tuleje dla przejść przewodów instalacyjnych z uszczelnieniem do REI-60 np. Promat.

kubatura pomieszczenia:

wysokość	3,10 m
powierzchnia	5,30 m <sup>2</sup>
kubatura istniejąca	<b>16,43 m<sup>3</sup></b>

Kubatura pomieszczeń jest wystarczająca.

#### **\* KOCIOŁ \***

Dla powyższego zapotrzebowania ciepła dobiera się kocioł gazowy wiszący kondensacyjny DeDIETRICH typ Innovens MC-65 przystosowany do pracy w systemie zamkniętym -  $Q_{\text{kotła}} = 65\text{ kW}$ . Konsola sterownicza Diematic-3. Kocioł pracuje w funkcji automatyki pogodowej i priorytetu c.w.u.

Sterowanie uproszczone z czujnikiem pokojowym – pakiet FM-52 DeDIETRICH lub czujnikiem dialogowym CDR2 – pakiet FM-162 lub 161.

Dla obiegu z zaworem mieszającym należy zastosować dla każdego obiegu pakiet typ FM-48. Zaprojektowano dwa zawory mieszające obiegów c.o. Danfoss typ HRE-3 DN25 (obieg grzejnikowy) i DN20 (obieg nagrzewnicy) z siłownikiem AMB-162. Zamiennie można zastosować pakiet zaworu trójdrogowego z siłownikiem typ HC-15.

**\* ZASOBNIK C.W.U. \***

Dla zapotrzebowania ciepłej wody dobiera się zasobnik wolnostojący o pojemności 200 litrów DeDIETRICH typ BP-200. Wydajność stała wody użytkowej dla  $\Delta t=35^{\circ}\text{C}$  wynosi 1080 l/h, wydajność chwilowa wody ciepłej dla  $\Delta t=30^{\circ}\text{C}$  wynosi 325 l/10min.

Zabezpieczenie zasobnika stanowi naczynie przeponowe wzbiorcze REFLEX typ Refix DD-12 3/4" (p=10bar). Stosować pakiet dla obiegu cwu typ AD-212.

**\* POMPY \***

Pompa obiegu centralnego ogrzewania grzejnikowego elektroniczna Grundfos typ MAGNA 25-60 F – lub pakiet DeDIETRICH typ HC-143.

Pompa obiegu nagrzewnicy elektroniczna Grundfos typ ALPHA Pro 25-60 B 180 – lub pakiet HC 141.

Pompa ładująca zasobnik cwu elektroniczna Grundfos typ ALPHA Pro 25-60 B 180.

Pompa obiegu cyrkulacji elektroniczna Grundfos typ UPE 25-40 B 180.

**\* UZDATNIANIE WODY I UZUPEŁNIENIE ZŁADU \***

Na instalacji wody zimnej zaprojektowano zawór odcinający, filtr Honeywell typ F76 DN40 z wkładem oraz zawór zwrotny. Na instalacji wody zimnej przewiduje się podejście do automatycznej kolumny jonitowej Stacje zmiękczenia podłączyć za pomocą zestawu montażowego. Przy zakupie stacji zmiękczenia przedstawić wyniki badania fizyko-chem. wody, zgodnie z ankietą doboru stacji.

**\* ARMATURA KONTROLNO-POMIAROWA \***

Należy zamontować termometry techniczne o zakresie  $0-120^{\circ}\text{C}$  oraz manometry techniczne tarczowe typ MR 160/0-0,6MPa/1,6.

**\* PRZEWODY I ARMATURA \***

Wszystkie przewody technologiczne w kotłowni należy wykonać z rur stalowych bez szwu, czarnych, średnich, gwintowanych wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. W kotłowni należy zamontować armaturę wg schematu technologicznego.

**\* PRÓBY NA ZIMNO I NA GORĄCO \***

Po zakończeniu całości robót instalacyjno-montażowych i sprawdzeniu kompletności i prawidłowości wykonania, rurociągi wraz z armaturą należy przepłukać. Wykonaną instalację, bez urządzeń poddać próbie szczelności na zimno na ciśnienie 0,6MPa. Uruchomienie kotła zlecić autoryzowanemu serwisowi i po przeprowadzeniu wszelkich prac rozruchowych należy przystąpić do ruchu próbnego, trwającego 72 godziny.

**\* IZOLACJE TERMICZNE I ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE \***

Wszystkie przewody ciepłne po przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności i uzyskaniu pozytywnego wyniku należy oczyścić do III stopnia czystości, odtłuścić benzyną do ekstrakcji. Następnie pomalować dwukrotnie farbą ftalową do gruntowania oraz dwukrotnie emalią ftalową. Rurociągi zaizolować termicznie otulinami z pianki poliuretanowej STEINONORM 300 gr.20-30mm w płaszczu z PCV.

**\* ODPROWADZENIE SPALIN \***

Odprowadzenie spalin za pomocą kanału powietrzno-spalinowego o przekroju Ø100/150mm, wyprowadzonego bezpośrednio nad połac dachową budynku, zgodnie z PN dla kominów murowanych. Wylot zabezpieczyć daszkiem ochronnym. Rura spalinowa powinna mieć stały przekrój. Odprowadzenie skroplin do pojemnika neutralizacji kondensatu – pakiet HC33 DeDIETRICH.

**\* ZABEZPIECZENIE INSTALACJI I KOTŁA \***

- naczynie przeponowe wzbiornicze REFLEX typ N-80 (p= 3 bar).

- zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 firmy SYR R 1" (p=3 bar).

Rury wzbiornicze zaprojektowano z rur stalowych czarnych gwintowanych, średnich wg PN-74/H-74200.

**\* WENTYLACJA \***

Wywiew - powierzchnia wymagana  $F = 200 \text{ cm}^2$

kanalem wentylacyjnym wywiewnym o przekroju 15x15cm z kratką - montaż pod stropem pomieszczenia. Kanał wyprowadzić nad dach zgodnie z PN dla kanałów murowanych. Wylot zakończyć daszkiem ochronnym.

Nawiew - powierzchnia wymagana  $F = 325 \text{ cm}^2$

za pomocą kanału powietrzno-spalinowego o przekroju Ø100/150mm. Kanał wyprowadzić nad dach zgodnie z PN dla kanałów murowanych. Dodatkowo należy zamontować kratkę nawiewną w drzwiach o przekroju 12x30cm – montaż max.30cm nad poziomem posadzki w pomieszczeniu kotła.

## **4.0. UWAGI KOŃCOWE**

Po przeprowadzonych próbach z wynikiem pozytywnym instalację pomalować, zabezpieczyć termicznie. Użytkownik winien zapoznać się z DTR kotła, a w szczególności z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Do odbioru należy przedstawić :

- projekt budowlany,
- ekspertyzę kominiarską o odprowadzeniu spalin i wentylacji,
- pozwolenie na budowę.

\* \* \* \* \*

- montaż instalacji i próby szczelności wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II ”,
- do próby szczelności instalacji c.o. ustawić nastawy wstępne na zaworach grzejnikowych,
- montaż wykonywać zgodnie z wytycznymi technologicznymi producenta poszczególnych materiałów,
- przed przystąpieniem do robót sprawdzić rzędne posadowienia istniejącego uzbrojenia i terenu,
- po wytyczeniu trasy rurociągów, a przed przystąpieniem do robót, miejsca pracy oznakować i zabezpieczyć pod względem BHP,
- wszystkie odbiory wykonać w obecności Inspektora nadzoru i Użytkownika sieci, zgodnie z Warunkami Technicznymi, przepisami BHP oraz wymogami Polskich Norm,
- o wszelkich zmianach w stosunku do projektu powiadomić Projektanta,
- przyłącze wodociągowe w stanie odkrytym zgłosić do odbioru oraz zainwentaryzować geodezyjnie, włączenie przyłącza wodociągowego do czynnej sieci, odpowietrzenie oraz zalanie wykonuje dostawca wody – GZK Będzino.

W myśl obowiązujących przepisów właściciel - zarządca i użytkownik budynku zobowiązany jest do zapewnienia bezpiecznego użytkowania urządzeń grzewczych i kominowych.

W tym celu należy zapewnić aby w obowiązujących terminach odbywały się:

1. Konserwacja – czyszczenie przewodów kominowych dokonywane przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje - czeladnika kominarskiego w budynkach mieszkalnych obowiązuje następująca częstotliwość czyszczeń:
  - przewody od palenisk opalanych paliwem gazowym i płynnym – 2 razy w roku
  - przewody wentylacyjne – 1 raz w roku
2. Kontrole okresowe sprawności technicznej dokonywane przez osobę posiadającą kwalifikacje mistrza kominarskiego – 1 raz w roku
3. Przed oddaniem do użytku, po przeróbce lub zamianie podłączeń przewody kominowe należy poddać do kontroli przez osobę posiadającą kwalifikacje mistrza kominarskiego

Z uwagi na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników budynków i osób trzecich ustawodawca, za nieprzestrzeganie powyższych zasad przewiduje sankcje karne określone w Kodeksie Wykroczeń art.82 par.1 „Kto nieostrożnie obchodzi się z ogniem lub wykracza przeciwko przepisom dotyczącym zapobiegania i zwalczania pożarów, a w szczególności:.....ust. 2 utrudnia okresowe czyszczenie komina lub nie dokonuje bez zwłoki naprawy uszkodzeń komina i wszelkich przewodów dymowych ..., podlega karze aresztu, grzywny, albo karze nagany.” Wykroczeniem takim może być np. niedopuszczenie kominarza do przeprowadzenia czynności. Ponadto Prawo Budowlane określa w art. 93. Kto:..... 8/ nie dokonuje kontroli obiektu budowlanego naruszając przepis art.62, podlega karze grzywny.

## INFORMACJA O PLANIE BIOZ

Powyższa inwestycja, zgodnie z art.42 pkt 2 ustawy Prawo Budowlane, nie wymaga sporządzenia planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. Informacja BIOZ stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

## OBLICZENIA

- Obliczeniowe zapotrzebowanie wody zimnej wynosi:  $2,04 \text{ dm}^3/\text{s}$ .
- Obliczeniowe zapotrzebowanie c.w.u. wynosi:  $1,50 \text{ dm}^3/\text{s}$ .
- Dobrano wodomierz skrzydełkowy typ WS-6 DN32,  $Q_{\max}=12,0 \text{ m}^3/\text{h}$  PN16 do wody zimnej, zgodnie z PN-ISO 4064 oraz BS-5728.
- Dla potrzeb ppoż. zaprojektowano i przyjęto pracę 1 hydrantu DN25:  $1,00 \text{ dm}^3/\text{s}$ .
- Ilość ścieków odprowadzanych do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej przyjęto równą ilości zapotrzebowania wody na cele socjalne tj.  $1,60 \text{ dm}^3/\text{s}$ .
- Ilość ścieków kanalizacji technologicznej odprowadzanych do separatora tłuszczu przyjęto:  $1,11 \text{ dm}^3/\text{s}$ , co przy uwzględnieniu współczynników temperatury, gęstości oraz detergentów daje przepływ:  $1,44 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Dobrano separator z osadnikiem o liczbie NS-2.
- Godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę w budynku  $G_{\max h}=780 \text{ kg/h}$ .
- Dla wentylacji nawiewnej sal zajęć zaprojektowano nawiewniki okienne zgodnie z częścią graficzną rys.7.

OPRACOWAŁ:  
mgr inż. Marcin Cieśliński