

**TEMAT:**        **Przebudowa i Rozbudowa Wiejskiego Ośrodka Zdrowia  
w Krasieninie, gm. Niemce, dz. nr 304**

**PROJEKT:**     **INSTALACJE SANITARNE**

**INWESTOR:**        Zespół Opieki Zdrowotnej w Niemcach  
Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej  
ul. Zielona 1, 21-025 Niemce, woj. lubelskie

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia budowl.	Podpis
Projektował	mgr inż. A. Mazur	LUB/0124/PWOS/04	
Sprawdził	inż. F. Dragan	2369/Lb/74	

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

do projektu budowlanego instalacji sanitarnych  
dla Przebudowy i Rozbudowy Wiejskiego Ośrodka Zdrowia  
w Krasieninie, gm. Niemce, dz. nr 304

### **CZEŚĆ OPISOWA**

1. Temat i lokalizacja obiektu.
2. Podstawa opracowania dokumentacji.
3. Charakterystyka inwestycji i zakres prac projektowych.
4. Instalacja wodociągowa.
5. Instalacja kanalizacji sanitarnej.
6. Instalacja c.o.
7. Uwagi końcowe.

### **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

<b>NR RYS.</b>	<b>NAZWA RYSUNKU</b>	<b>SKALA</b>
<b>S/1</b>	INSTALACJE SANITARNE - ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1:500
<b>S/2</b>	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT PIWNIC	1:100
<b>S/3</b>	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT PARTERU	1:100
<b>S/4</b>	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT PIĘTRA	1:100
<b>S/5</b>	INSTALACJA C.O. – RZUT PIWNIC	1:100
<b>S/6</b>	INSTALACJA C.O. – RZUT PARTERU	1:100
<b>S/7</b>	INSTALACJA C.O. – RZUT PIĘTRA	1:100
<b>S/8</b>	PROFIL PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ - CZĘŚĆ INSTALACYJNA ZEWNĘTRZNA	1:100/1:100

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlanego instalacji sanitarnych  
dla Przebudowy i Rozbudowy Wiejskiego Ośrodka Zdrowia  
w Krasieninie, gm. Niemce, dz. nr 304

### **1. TEMAT I LOKALIZACJA OBIEKTU.**

Tematem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych dla projektowanej Przebudowy i Rozbudowy Wiejskiego Ośrodka Zdrowia w Krasieninie, gm. Niemce, dz. nr 304.

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI.**

- Umowa z Inwestorem: Zespół Opieki Zdrowotnej w Niemcach Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej ul. Zielona 1, 21-025 Niemce, woj. Lubelskie,
- Podkłady syt.-wys. w skali 1:500,
- Wpis i wyrys miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, wydane przez Urząd Gminy w Niemcach,
- Opinia ZUD Starostwo Powiatowe w Lublinie,
- Podkład syt.-wys. w skali 1:500,
- Inwentaryzacja własna w terenie,
- Ustalenia z Inwestorem,
- Obowiązujące inne przepisy, normy i normatywy w zakresie opracowanego tematu.

### **3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI I ZAKRES PRAC PROJEKTOWYCH.**

Na rozpatrywanej działce nr ewid. 304 w Krasieninie, zlokalizowany jest budynek, który w chwili obecnej funkcjonuje jako Ośrodek Zdrowia. Budynek jest obiektem piętrowym z pełnym podpiwniczeniem, murowanym, z dachem dwuspadowym. Zgodnie z założeniami do strony południowej dobudowany zostanie nowy szyb windy z klatką schodową, umożliwiającą komunikację na I i II kondygnację osobom niepełnosprawnym.

Placówka prowadzi działalność leczniczą w formie ambulatoryjnej w zakresie podstawowej opieki zdrowotnej, w skrócie POZ dla dorosłych i dzieci, z rozdziałem czasowym przyjęć dzieci zdrowych od pozostałych pacjentów. Przebudowa i rozbudowa budynku ma na celu poprawę funkcji Ośrodka oraz dostosowanie pomieszczeń dla osób niepełnosprawnych, a także poprawę właściwości termoizolacji obiektu. W budynku, jak dotychczas, funkcjonować będą gabinety lekarskie ogólne oraz jeden istniejący gabinet stomatologiczny.

W przebudowywanym obiekcie przewiduje się miejsce stałego zatrudnienia do 8 osób. Zaprojektowany został węzeł sanitarny dla personelu oraz dla pacjentów, które będą dostępne z komunikacji ogólnej. Dwa pomieszczenia higieniczno-sanitarne będą przystosowane dla osoby niepełnosprawnej.

Woda do budynku doprowadzona jest istniejącym przyłączem wodociągowym w40. Włot przyłącza do budynku – w pomieszczeniu kotłowni, na poziomie piwnic. Opomiarowanie zużycia wody odbywa się wodomierzem skrzydełkowym dn20,  $q_n=2,5\text{m}^3/\text{h}$ , który wraz z zaworami odcinającymi zamontowany jest na wysokości około 60cm nad posadzką. Nie przewiduje się zmian w zakresie opomiarowania. W zakresie niniejszego opracowania ujęto zawór antyskażeniowy, który należy zamontować za zaworem odcinającym po wodomierzu.

Istniejąca instalacja wodociągowa w budynku wykonana jest z rur stalowych ocynkowanych. Przewody wodociągowe są w dużym stopniu skorodowane i nieszczelne. Nie posiadają również izolacji przeciwkondensacyjnej. Z uwagi na zmiany w układzie funkcjonalnym pomieszczeń w budynku istnieje konieczność zaprojektowania nowych punktów czerpalnych w gabinetach, przebudowywanych pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych. Dla powyższych warunków

projektuje się wymianę całej instalacji wodociągowej w budynku. Nieczynną instalację hydroforową w piwnicy, jak również wszystkie istniejące przewody wodociągowe przeznacza się do demontażu.

Istniejąca instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadza ścieki poza budynek do szczelnego szamba zlokalizowanego na terenie inwestycji. Z uwagi na planowaną rozbudowę obiektu o klatkę schodową z szybem windowym od strony południowej, istnieje kolizja z istniejącym głównym przewodem kanalizacyjnym  $\varnothing 160\text{mm}$  odprowadzającym ścieki do szamba. Dla powyższych warunków projektuje się nowy odcinek przyłącza kanalizacyjnego odprowadzającego ścieki do szamba poprzez projektowaną studzienkę inspekcyjną. Trasę przyłącza kanalizacyjnego, jako część instalacyjną zewnętrzną pokazano na zagospodarowaniu w części rysunkowej opracowania (rys. nr S/1).

Istniejąca wewnętrzna instalacja kanalizacyjna jest w złym stanie technicznym. W części jest nieszczelna poprzez spękania rur żeliwnych (okolice kielichów i kształtek). Część przewodów, kanalizacyjnych była sukcesywnie wymieniana na rury z PCV, w miarę wykonywania doraźnych prac remontowych.

Ze względu na planowaną przebudowę i zły stan techniczny przewodów, całą instalację planuje się do demontażu, łącznie z przyborami sanitarnymi i podejściami odpływowymi. Trasę projektowanych przewodów pokazano na rzutach kondygnacji (rys. nr S/2, S/3, S/4).

W budynku funkcjonuje instalacja centralnego ogrzewania, dla której źródłem ciepła jest kocioł na paliwo stałe. Kocioł zlokalizowany jest w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic budynku. Przewody instalacji c.o. wykonane są z rur stalowych o połączeniach spawanych. Zinwentaryzowano grzejniki żeliwne, członowe. Piony stalowe, prowadzone są natynkowo.

Zgodnie z założeniami, projektuje się wymianę istniejącego kotła na paliwo stałe na kocioł olejowy wraz z wydzieleniem odrębnego pomieszczenia na magazyn na olej opałowy. Lokalizacja kotłowni pozostaje bez zmian. W zakresie instalacji c.o. projektuje się wymianę istniejących grzejników żeliwnych na grzejniki stalowe płytowe, w wersji higienicznej, wraz z zaworami termostatycznymi podwójnej regulacji na zasileniu.

W części pomieszczeń budynku istnieje sprawna wentylacja grawitacyjna. Z uwagi na przebudowę pomieszczeń i zmiany funkcjonalne istnieje konieczność zaprojektowania dodatkowych kanałów wentylacji grawitacyjnej, w celu spełnienia minimalnych wymogów higienicznych. Zgodnie z projektem budowlanym zaprojektowano dodatkowe kanały wentylacyjne wykonane z kształtek ceramicznych o średnicy 14 cm. Część pomieszczeń będzie wymagała zastosowania wspomagania wentylacji wentylatorami wyciągowymi - w pomieszczeniach mokrych, WC, pom. porządkowym.

#### **4. OPIS ROZWIĄZANIA INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ.**

Przy wykonawstwie należy przestrzegać wymagań, zaleceń oraz informacji zawartych w normie PN-92/B-01706 – dotyczy instalacji wodociągowych oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – zeszyt nr 7, wydanie COBRTI INSTAL.

W budynku zaprojektowano instalację wodociągową dla potrzeb higieniczno-sanitarnych.

Zgodnie z projektem zagospodarowania terenu woda zimna dostarczana jest do obiektu poprzez istniejące przyłącze wodociągowe z istniejącej sieci gminnej – wg stanu istniejącego.

Włączenie wody w budynku – na poziomie piwnic. Za zaworem odcinającym (po wodomierzu) zamontować zawór antyskażeniowy Danfoss typ EA291NF dn25mm (dla zabezpieczenia przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w sieci, zgodnie z normą PN-EN 1717:2003).

Przygotowanie ciepłej wody realizowane będzie lokalnie, za pomocą elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych.

W umywalni z natryskiem w części socjalnej na poziomie piwnic zaprojektowano wiszący podgrzewacz elektryczny np.: firmy GALMET typ SG80 o pojemności  $V=80\text{dm}^3$ . Dane techniczne urządzenia:

- pojemność  $80\text{ dm}^3$ ,
- moc/ napięcie  $1,5\text{ kW}/230\text{ V}$ ,
- zakres regulacji temperatury  $10\text{--}65^\circ\text{C}$ ,
- dobowe zużycie energii na podtrzymanie temperatury  $65^\circ\text{C}$   $1,6\text{ kWh}/24\text{h}$ ,
- czas nagrzewania do temp.  $40^\circ\text{C}$   $1,6\text{ h}$ ,
- czas nagrzewania do temp.  $65^\circ\text{C}$   $3,3\text{h}$ ,
- masa  $35\text{ kg}$ ,
- wysokość  $A\ 920\text{mm}$ , szerokość/głębokość  $\varnothing 460\text{mm}$ .
- dopływ wody zimnej GZ  $\frac{1}{2}"$ ,
- króciec wody ciepłej GZ  $\frac{1}{2}"$ .

W pomieszczeniu porządkowym na piętrze zaprojektowano wiszący podgrzewacz elektryczny np.: firmy GALMET typ HOT 55 o pojemności  $V=60\text{dm}^3$ . Dane techniczne urządzenia:

- pojemność  $60\text{ dm}^3$ ,
- moc/ napięcie  $1,5\text{ kW}/230\text{ V}$ ,
- zakres regulacji temperatury  $10\text{--}65^\circ\text{C}$ ,
- dobowe zużycie energii na podtrzymanie temperatury  $65^\circ\text{C}$   $1,2\text{ kWh}/24\text{h}$ ,
- czas nagrzewania do temp.  $40^\circ\text{C}$   $1,2\text{ h}$ ,
- czas nagrzewania do temp.  $65^\circ\text{C}$   $2,5\text{h}$ ,
- masa  $31\text{ kg}$ ,
- wysokość  $A\ 740\text{mm}$ , szerokość/głębokość  $\varnothing 460\text{mm}$ .
- dopływ wody zimnej GZ  $\frac{1}{2}"$ ,
- króciec wody ciepłej GZ  $\frac{1}{2}"$ .

Dla powyższych urządzeń, na przewodzie doprowadzającym zimną wodę należy zamontować zawór bezpieczeństwa, będący na wyposażeniu ogrzewacza (ciśnienie znamionowe zaworu  $0,6\text{ MPa}$ ). Za zaworem bezpieczeństwa dopuszcza się montaż trójnika z zaworem spustowym, umożliwiającym opróżnienie zbiornika. W przypadku, gdy ciśnienie w sieci wodociągowej (instalacji) jest większe niż  $0,6\text{ MPa}$ , na dopływie wody zimnej, przed zaworem bezpieczeństwa należy zastosować reduktor ciśnienia.

Przy umywalkach w gabinetach lekarskich oraz w pomieszczeniach WC zaprojektowano elektryczne podumywalkowe pojemnościowe, ciśnieniowe podgrzewacze ciepłej wody np.: firmy GALMET typ SG5 o pojemności  $5\text{dm}^3$ :

- moc napięcie  $1,5\text{ kW}$ , napięcie  $230\text{ V}$ ,
- wymiary  $415\times 240\times 195\text{mm}$ ,
- masa  $7\text{ kg}$ .

Przy zlewozmywakach w gabinecie stomatologicznym (piętro) i gabinecie diagnostyczno-zabiegowym (parter) zaprojektowano elektryczne podumywalkowe pojemnościowe, ciśnieniowe podgrzewacze ciepłej wody np.: firmy GALMET typ SG10 o pojemności  $10\text{dm}^3$ :

- moc napięcie  $1,5\text{ kW}$ , napięcie  $230\text{ V}$ ,
- wymiary  $420\times 240\times 250\text{mm}$ ,
- masa  $8,5\text{ kg}$ .

UWAGA: Wszelkie prace związane z montażem, uruchamianiem i eksploatacją urządzeń elektrycznych do podgrzewu wody, winny być wykonywane zgodnie z wytycznymi producenta tych urządzeń.

#### **4.1. PRZEWODY, ŁĄCZNIKI ORAZ PROWADZENIE PRZEWODÓW.**

Instalację wody zimnej prowadzoną w piwnicy oraz pionowy wodociąg należy wykonać z rur stalowych ze szwem obustronnie ocynkowanych wg TWT-2 z końcówkami gwintowanymi wg PN-74/H-74200. Łączenie rur za pomocą łączników typowych ocynkowanych (wg PN-67/H-74392) gwintowanych, uszczelnianych nitkami konopnymi i pastą uszczelniającą.

Odcinki instalacji wodociągowej prowadzone w brzdach ścian oraz w warstwach podposadzkowych wykonać z rur polietylenowych firmy KISAN uniwersalnych szeregu PEX-Al.-PEX, PN10 do wody zimnej i ciepłej. Łączenie rur za pomocą systemowych kształtek i złączek do zaprasowywania (możliwość montażu przewodów z skrytych przegrodach poziomych i pionowych).

*UWAGA: Rury systemu KISAN PEX-Al.-PEX należy tak instalować, aby uniemożliwić ich mechaniczne bądź termiczne uszkodzenie.*

Rury wodociągowe należy owinać elastyczną otuliną na całej długości. Dla zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodu w obszarze łączników (kolan i trójników) zwiększać należy grubość otuliny dwukrotnie.

Przewody prowadzone w ścianach muszą mieć zapewnioną rozszerzalność termiczną rur.

Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy wykonać w tulejach ochronnych z rur z tworzyw sztucznych. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Otwór pomiędzy tuleją ochronną a stropem lub ścianą należy zamurować a przestrzeń pomiędzy tuleją i rurociągiem wypełnić tworzywem o takiej odporności ogniowej jak strop lub ściana, przez którą przechodzi rurociąg oraz nie oddziałującym na materiał rur.

W przypadku rur izolowanych, uchwyty należy mocować na wspornikach lub wieszakach, dla umożliwienia montażu izolacji. W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w instalacji, pomiędzy przewodem i obejmą uchwyty lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Uchwyty do mocowania przewodów poziomych muszą zapewniać swobodny przesuw rur.

Jako podpory stałe należy stosować uchwyty przelotowe do rur z przekładką gumową. Uchwyty mocować do przegród budowlanych lub wsporników.

#### **4.2. BATERIE I ZAWORY CZERPALNE.**

W projekcie zastosowano:

- ✓ baterie wodne stojące - przy umywalkach i zlewozmywakach w gabinetach lekarskich, gabinecie stomatologicznym i zabiegowym, dostarczane w komplecie z podgrzewaczami OW-5.1 i OW-10.1.
- ✓ baterie umywalkowe i zlewozmywakowe stojące – w pomieszczeniu socjalnym i umywalni w piwnicy, z podejściem do baterii wężykami w oplocie metalowym, z odcięciem poboru wody zaworkami kątowymi,
- ✓ baterię ścienną zlewozmywakową z wylewką ruchomą, zlokalizowaną nad zlewem, w miejscu poboru wody do celów porządkowych (piętro),
- ✓ bateria natryskowa termostatyczna np.: firmy ORAS z blokadą temperatury na 38°C, z filtrem wewnątrz baterii,
- ✓ zawory czepalne ze złączką do węża  $\phi 15$  z uzbrojeniem w zawór antyskażeniowy - izolator przepływów zwrotnych na przyłącza węża Socla typ HA216  $\frac{1}{2}$ " – przepływ skierowany do dołu,
- ✓ w gabinecie stomatologicznym, gdzie znajduje się unit dentystyczny, należy doprowadzić podposadzkowo przewód wody zimnej z zakończeniem zaworem kulowym Gz  $\frac{1}{2}$ " (lub innym wg wytycznych producenta urządzenia). Zakończenie wodne nad posadzką uzbroić w przerywacz próżni z zaworem zwrotnym Socla typ HD206 DN  $\frac{1}{2}$ " (przepływ skierowany w górę).

*UWAGA: Podłączenia wody zimnej i ciepłej do baterii umywalkowych i zlewozmywakowych należy uzbroić w przerywacze próżni z zaworem zwrotnym Socla typ HD206 DN 1/2" (przepływ skierowany w górę).*

#### **4.3. IZOLACJA RUR.**

Zgodnie z normą PN-B-02421-2000 – "Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń, wymagania i badania przy odbiorze", do izolacji przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Ponadto materiały izolacyjne stosowane wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony p.poż. i być zakwalifikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (wg PN-B-02873).

Przewody wody ciepłej prowadzone w ścianach należy zaizolować wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami. Grubości izolacji cieplnych na przewodach instalacji wody ciepłej podaje poniższa tabela:

Średnica nominalna przewodu mm	φ15 - φ40	φ50, 65	φ80, 100
grubość izolacji mm	15	20	25

Przewody wody zimnej winny posiadać izolację bez względu na średnice i miejsce prowadzenia. Minimalna grubość warstwy izolacyjnej przewodów zimnej wody podaje poniższa tabela:

Miejsce ułożenia przewodu	Grubość izolacji $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ mm
Przewód ułożony na wierzchu ściany w pomieszczeniu nieogrzewanym (np. piwnica)	5
Przewód ułożony na wierzchu ściany w pomieszczeniu ogrzewanym	10
Przewód ułożony w kanale bez przewodów z ciepłym czynnikiem	5
Przewód w kanale obok przewodu z ciepłym czynnikiem	20
Przewód pionowy w bruździe	5
Przewód w szachcie instalacyjnym obok przewodu z ciepłym czynnikiem	15
Przewód w stropie betonowym	5

Do izolacji rur użyć dostępnych na rynku izolacji ciepłochronnych do instalacji grzewczych i sanitarnych np.: Thermaflex, Steinonorm, o średnicach wewnętrznych dopasowanych do średnic zewnętrznych rur przewodowych.

Dla odcinków rur poprowadzonych w warstwie posadzki betonowej zaleca się zastosowanie izolacji wykonanej z fabrycznym płaszczem z folii polietylenowej, stanowiącej ochronę zewnętrznej powierzchni izolacji na uszkodzenia mechaniczne.

#### **4.4. MOCOWANIE PRZEWODÓW.**

Przewody należy mocować do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku, za pomocą typowych uchwytów lub wsporników.

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w instalacji, pomiędzy przewodem i obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Uchwyty do mocowania przewodów poziomych muszą zapewniać swobodny przesuw rur. Maksymalny odstęp między podporami dla wody zimnej i ciepłej podaje poniższa tabela.

Średnica rury mm	Przewód montowany	
	pionowo (m)	poziomo (m)
Dn15 do Dn 20	2,0	1,5
Dn25	2,9	2,2
Dn32	3,4	2,6
Dn40	3,9	3,03,5
Dn 50	4,6	3,8
Dn65	4,9	

#### **4.5. ODBIORY I WYMAGANIA.**

Odbiór techniczny wewnętrznych instalacji wodociągowych obejmuje trzy podstawowe grupy czynności:

- sprawdzenie dokumentów wymaganych przy odbiorze końcowym (atesty materiałowe, uzgodnienie z dostawcą wody i ciepła, protokoły odbiorów częściowych),
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z dokumentacją techniczną,
- badanie szczelności.
- użycia właściwych materiałów podstawowych, pomocniczych oraz odpowiednich urządzeń i armatury,
- prawidłowości wykonania punktów stałych oraz ruchomych,
- prawidłowości prowadzenia i mocowania przewodów.

Odbioru technicznego dokonuje się zgodnie z PN-81/B-10700 "Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze".

##### **4.5.1. PRÓBA SZCZELNOŚCI.**

Próbie szczelności instalacji wodociągowej należy prowadzić bezpośrednio po zakończeniu montażu przed zakryciem bruzd, kanałów i szachtów.

Izolację cieplną należy wykonać po próbie szczelności. W przypadku stosowania otulin rurowych nakładanych w trakcie montażu na czas próby należy odsłonić wszystkie złącza. Do prób szczelności należy stosować wodę filtrowaną. Armaturę czerpalną montować po przeprowadzeniu prób szczelności, na czas próby należy zastąpić ją korkami.

Badaną instalację należy napełnić wodą wodociągową dokładnie odpowietrzając w najwyższych punktach a następnie sprawdzić czy wszystkie połączenia przewodów i armatury są szczelne. Po stwierdzeniu szczelności instalacji należy poddać próbę podwyższonego ciśnienia. Wielkość ciśnienia powinna być 1,5 – krotnie wyższa od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 10 barów. Instalację uważa się za szczelną, jeśli w ciągu 30 min. trwania próby manometr kontrolny nie wykaże spadku ciśnienia o więcej niż 2%.

Instalację ciepłej wody należy poddać dwukrotnej próbie szczelności. Po przeprowadzeniu próby szczelności podwyższonym ciśnieniem wody zimnej, instalację należy wypełnić wodą o temp. 60°C i ciśnieniu 0,6 MPa. Badanie należy prowadzić w czasie nie krótszym niż 30 min. od napełnienia ciepłą wodą. Podczas tej próby poza sprawdzeniem szczelności należy skontrolować zachowanie się kompensatorów, punktów stałych i uchwytów przesuwnych.



#### **4.5.2. PŁUKANIE INSTALACJI.**

Płukanie instalacji wodociągowych ma na celu usunięcie zanieczyszczeń montażowych, w szczególności pozostałości po materiałach uszczelniających w miejscach połączeń, jak również skrawków materiału po dokonywanym gwintowaniu rur. Jednocześnie płukanie w dużej mierze przyczynia się do zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych wody pitnej. Płukanie należy prowadzić silnym strumieniem wody filtrowanej, przy najwyższym ciśnieniu dyspozycyjnym na dopływie, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach i korkach.

Najbardziej skuteczne jest płukanie odcinkowe instalacji, po którym należy przeprowadzić płukanie całej instalacji.

Po przeprowadzeniu płukania należy pozostawić instalację wypełnioną wodą na całym przekroju rur. Częściowe wypełnienie przewodów wodą w okresie od odbioru do rzeczywistego jej uruchomienia musi być wykluczone, ponieważ na styku trzech faz tj. materiał rury, woda i powietrze występuje zagrożenie korozyjne. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji zaleca się przedmuchiwanie powietrzem celem osuszenia. Osuszona instalacja powinna być zamknięta.

#### **5. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.**

Zgodnie ze stanem istniejącym, z budynku wyprowadzone jest przyłącze kanalizacji sanitarnej ks  $\phi 150$  żeliwne. Odpływ ścieków - do istniejącego szamba.

Z uwagi na planowaną rozbudowę obiektu o klatkę schodową z szybem windowym od strony południowej, istnieje kolizja z istniejącym głównym przewodem kanalizacyjnym odprowadzającym ścieki do szamba. Dla powyższych warunków projektuje się nowy odcinek przyłącza kanalizacyjnego odprowadzającego ścieki do szamba poprzez projektowaną studzienkę inspekcyjną. Z uwagi na zmiany w układzie funkcjonalnym pomieszczeń w zakresie prac ujęto wewnętrzną instalację kanalizacyjną, w nawiązaniu do projektowanej lokalizacji punktów odpływowych z urządzeń sanitarnych.

Na instalacyjne przewody kanalizacyjne użyto rur kanalizacyjnych, bezciśnieniowych z PCV. Odpływ ścieków z aparatów i przyborów sanitarnych zrealizowano poprzez podejścia odpływowe i piony kanalizacyjne, a dalej poprzez poziome odcinki przewodów poza budynek do planowanej studzienki rewizyjnej i szamba. Poziome przewody odpływowe należy prowadzić ze spadkiem, jako podwieszone pod stropem piwnic.

Bilans zapotrzebowania na wodę:

- ilość pracowników - 8 osób.

- szacunkowa ilość klientów korzystających z WC przyjęto – 30 osób

$q = 60 \text{ dm}^3/\text{db}$       jednostkowe, dobowe zapotrzebowanie wody dla jednego pracownika (mycie po pracy pod natryskiem),

$q = 25 \text{ dm}^3/\text{db}$       jednostkowe, dobowe zapotrzebowanie wody dla jednego pracownika (korzystanie z WC oraz pom. socjalnego).

$q = 5 \text{ dm}^3/\text{db}$       jednostkowe, dobowe zapotrzebowanie wody dla jednego pacjenta.

woda do celów zmywania posadzek -  $F = 290 \text{ m}^2$ :

-  $q_i = 2 \text{ dm}^3/\text{db} \cdot \text{m}^2$

stąd zużycie wody wyniesie:  $V = 290 \times 2 = 580 \text{ dm}^3/\text{db}$ .

$G_w = (4 \text{ osoby} \times 60 \text{ dm}^3/\text{db}) + (8 \text{ osób} \times 25 \text{ dm}^3/\text{db}) + (30 \text{ osób} \times 5 \text{ dm}^3/\text{db}) + 290 \text{ dm}^3/\text{db} =$   
 $= 880 \text{ dm}^3/\text{db}$

Dobową szacunkową ilość ścieków przyjęto równą zapotrzebowaniu na wodę dla obiektu:

$G_{sc} = 880 \text{ dm}^3/\text{db}$

## **5.1. Urządzenia do podnoszenia ścieków.**

Z uwagi na głębokość posadowienia posadzki w piwnicy na poziomie od -1,30 do -1,85 poniżej poziomu otaczającego terenu, zaprojektowano główne poziomy odpływowe prowadzone ze spadkiem pod stropem piwnic, z odprowadzeniem ścieków za budynek do szamba poprzez projektowaną studzienkę inspekcyjną.

W związku z tym, istnieje konieczność zaprojektowania lokalnych urządzeń do podnoszenia ścieków dla przyborów sanitarnych zlokalizowanych w piwnicy.

Odpływ ścieków z umywalki, zlewozmywaka i miski ustępowej w piwnicy zrealizowano poprzez podejścia odpływowe i krótkie odcinki poziome do projektowanego urządzenia do podnoszenia ścieków zawierających fekalia firmy Wilo typ Wilo-DrainLift KH32 z urządzeniem tnącym klapą zwrotną, filtrem z węglem aktywnym:

- zasilenie elektryczne 230V, 50 Hz, moc urządzenia 0,45kW, prąd 2,1A,
- króciec do bezpośredniego podłączenia miski ustępowej,
- króciec DN40 do bocznego podłączenia umywalki,
- króciec do odpowietrzenia DN25mm z filtrem z węglem aktywnym,
- króciec tłoczny DN 32/25mm do podłączenia ścieków do istniejącego poziomu kanalizacyjnego  $\phi$ 160mm biegnącego pod stropem korytarza.

Dla odpływu ścieków z umywalki i natrysku w umywalni oraz znad zlewu w kotłowni na poziomie piwnic, zaprojektowano urządzenia do podnoszenia ścieków bez fekaliów firmy Wilo typ Wilo-DrainLift TMP40 z klapą zwrotną i wyłącznikiem pływakowym oraz z pompą TMW32/8 z kablem 2,5m z wtyczką:

- zasilenie elektryczne 230V, 50 Hz, moc urządzenia 0,37kW,
- króciec DN32 do podłączenia ścieków znad brodzika,
- króciec DN25 do podłączenia ścieków znad umywalki,
- króciec do odpowietrzenia DN25mm,
- króciec tłoczny DN 32mm z klapą zwrotną do podłączenia ścieków do poziomu kanalizacyjnego. Króciec tłoczny doposażyć w zawór odcinający.

Wszelkie prace związane z montażem, uruchomieniem i eksploatacją urządzenia wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta.

## **5.2. PRZYBORY SANITARNE.**

W projekcie zastosowano:

- umywalki fajansowe z półpostumentem lub bez, wiszące, mocowane do ścian,
- umywalki fajansowe w wykonaniu dla niepełnosprawnych, długości l=650mm, głębokość 560mm, z odpływem za pomocą syfonu podtynkowego z chromowaną płytką maskującą,
- brodzik natryskowy z tworzywa akrylowego, z kabiną z drzwiami suwanymi ze szkła hartowanego – lub inne wg wymagań Inwestora,
- miski ustępowe kompaktowe wiszące higieniczne, ze zbiornikiem spłukującym stojącym lub wbudowanym, podtynkowym (z manualnym przyciskiem uruchamiającym spłukiwanie, zalecane dwa zakresy spłukiwania). Dla urządzeń wiszących - montaż do systemowych stelarzy samonośnych,
- w WC dla niepełnosprawnych przewidziano miskę ustępową higieniczną, wiszącą, lejową, w wykonaniu dla niepełnosprawnych, długości l=700mm. Zbiornik spłukujący wbudowany, podtynkowy (z manualnym przyciskiem uruchamiającym spłukiwanie od przodu), całość mocowana do systemowego stelaru samonośnego.
- zlewozmywak metalowy jednokomorowy (zlokalizowany ok. 50cm nad posadzką w pomieszczeniu porządkowym na piętrze,
- zlewozmywak metalowy jednokomorowy z ociekaczem zlokalizowany w pomieszczeniu socjalnym pracowników,

- zlewozmywak metalowy dwukomorowy zlokalizowany w gabinecie stomatologicznym.

**UWAGA:** *Zaleca się montaż misek ustępowych sprawdzonego producenta kompletnego systemu montażowego przyborów sanitarnych na stelarzach z ram nośnych ocynkowanych o odpowiedniej wytrzymałości.*

### **5.3. Użyte materiały.**

Instalacje kanalizacji sanitarnej w projektowanych pomieszczeniach należy wykonać z rur i kształtek PCV kanalizacyjnych kielichowych uszczelnianych na uszczelkę gumową wargową. Materiały z PCV są bezpieczne dla otoczenia i posiadają zaświadczenia o dopuszczeniu do budowy w Polsce na podstawie świadectwa Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

Zabrania się stosowania rur kanalizacyjnych nieznanego producenta, gdyż grozi to skutkami nieszczelności i wypaczania się rur, zwłaszcza połączeń kielichowych.

### **5.4. Prowadzenie i montaż przewodów.**

Podjęcia odpływowe do aparatów i przyborów sanitarnych prowadzić należy w ścianach budynku. Lokalizacja pionów spływowych – wzdłuż ścian z możliwością ich obudowania. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z pionem i z zasady osiowego montażu elementów przewodu.

Wentylację pionów kanalizacyjnych przewidziano za pomocą typowych rur wywiewnych wyprowadzonych ponad dach budynku, jak również poprzez zastosowanie automatycznych zaworów napowietrzających.

Rury wentylacyjne powinny być wyprowadzone ponad dach budynku na wysokość 0,5-1,0 m.

Na każdym pionie kanalizacyjnym, w odległości ok. 0,5-0,7 od posadzki, projektuje się rewizję (czyszczaki). Na pionach należy zastosować co najmniej jedno mocowanie stałe (przenoszenie obciążeń rurociągów) oraz co najmniej jedno mocowanie przesuwne.

### **5.5. Próby szczelności instalacji kanalizacyjnej.**

Po wykonaniu robót przeprowadzić próbę szczelności instalacji. Sprawdzić podejścia kanalizacyjne, przewody spustowe i poziomy odpływowe na szczelność.

Zaleca się wykonanie prób szczelności oddzielnie dla podejść odpływowych od przyborów i pionów spustowych oraz dla poziomów kanalizacyjnych.

Podczas tych prób należy skontrolować zachowanie przewodów po napełnieniu przewodów wodą o ciśnieniu statycznym. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia w żadnym punkcie instalacji, wynik próby jest pozytywny.

Podobnie należy sprawdzić poziome przewody odpływowe. Przewody te napełnić wodą powyżej kolana łączącego pion z badanym przewodem. Jeżeli woda nie wypływa przez połączenia, wynik próby można uznać za pozytywny.

Czas trwania prób 2 godziny. W trakcie próby nie może zostać stwierdzony ubytek wody.

### **5.6. Przyłącze kanalizacji sanitarnej – część instalacyjna zewnętrzna.**

Na trasie przyłącza kanalizacyjnego zaprojektowano studzienkę inspekcyjną z tworzywa sztucznego np.: WAVIN system Tegra  $\phi 600$ mm (lub równoważne), z kinetami z PE z uszczelką, z rurą karbowaną  $\phi 600$ mm, rurą teleskopową i uszczelką. Jako zwieńczenie zastosować wąż żeliwny klasy A15 wsparty na betonowej płycie odciażającej i teleskopowym adapterze do włączów. Studzienka posiada trzonową rurą karbowaną z PP o średnicy  $\phi 600/\phi 670$ mm.

Połączenie rury teleskopowej z włazem na zaczepy (niedopuszczalne połączenie termokurczliwe lub wciskowe). W skład systemu wchodzi prefabrykowane, systemowe kinety przepływowe o różnym kącie przepływu. Kinyty posiadają możliwość płynnej regulacji - dla kinety  $<90^{\circ}$  w zakresie  $75^{\circ}$ - $90^{\circ}$  ( $105^{\circ}$ ).

Przejścia rury kanalizacyjnej przez betonową ścianę komory szamba wykonać się jako szczelne z zastosowaniem uszczelki gumowej osadzonej we wcześniej wywierconym otworze.

Przyłącze kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur i kształtek PCV-rury lite klasy S, produkcji WAVIN, kanalizacyjnych, kielichowych uszczelnionych na uszczelkę gumową wargową.

Przewody układać w gotowym wykopie na podsypce piaskowej o grubości 15cm, dokładnie ubitej i wyprofilowanej do spadku. Spadki przewodów na w/w terenie przyjęto w nawiązaniu do niwelety terenu. Transport pionowy rur /opuszczanie do wykopów/ odbywać się będzie ręcznie/. Wykopy wykonywać należy ręcznie z odkładką urobku na pobocza wykopów. Umocnienia pionowych ścian wykopów wykonywać jako pełne a w przypadku gruntu spoistego – ażurowe. Wykopy zasypywać gruntem rodzimym warstwami 20-centymetrowymi z dokładnym ubiciem na mokro każdej warstwy, przy czym 10-centymetrowa podsypka i pierwsza 10-centymetrowa zasypka ponad wierzch przewodu ułożonego w wykopie, winna być wykonana piaskiem. Przy wykopywaniu i zasypywaniu wykopów oraz układaniu rur, należy zachować jak najdalej idące środki ostrożności, zgodnie z przepisami BHP przy tego typu robotach. W przypadku podłoża nasypowego lub z humusu należy wykonać stabilizację podłoża z piasku i cementu oraz wykonać ławy betonowe na całej wysokości gruntu o zmniejszonej wytrzymałości.

#### **5.6.1. Próby i badania przewodów.**

Obowiązująca norma PN-EN 1610;2001 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Należy wykonać próbę szczelności rurociągów i studzienki na eksfiltrację, przy określonym ciśnieniu wewnątrz przewodu. Próbę należy przeprowadzać odcinkami pomiędzy studzienką i budynkiem oraz zbiornikiem na ścieki.

Próbie szczelności należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Rurociągi należy poddać próbie ciśnieniowej na 3 mH<sub>2</sub>O.

#### **5.6.2. Wytyczne wykonawcze i przepisy BHP.**

W czasie budowy rurociągów należy:

- ściśle przestrzegać zasad montażu i zasypki rur podanych w wytycznych i instrukcjach producentów. Na nośność i sztywność układanych rur istotny wpływ na rodzaj materiału oraz sposób wbudowania i wskaźnik zagęszczenia obsypki.
- zabezpieczenie wykopów wykonać z uwzględnieniem wymagań normy PN-B-10736 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.
- roboty prowadzić zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych " - wydanymi w 2003 r.
- całość robót prowadzić zgodnie z " Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych i rurociągów z tworzyw sztucznych " - wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej , Grzewczej , Gazowej i Klimatyzacyjnej - Warszawa 1994r.

- roboty prowadzić zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401)”.

## **6. INSTALACJA C.O.**

Dla celów grzewczych budynku zaprojektowano instalację c.o. wodną, pompową o parametrach obliczeniowych czynnika zasilania i powrotu 75/60°C. Źródłem ciepła dla obiektu będzie żeliwny kocioł na olej opałowy stojący firmy BUDERUS typ Logano G125SE jednofunkcyjny, niskotemperaturowy, atmosferyczny, o mocy znamionowej kotła  $Q_n=32\text{kW}$ :

- znamionowa moc cieplna c.o. 28/32 kW,
- napięcie 230V, 50 Hz, pobór mocy 80W,
- zasilenie/powrót c.o. 1 ¼",
- wymiary: L 1000mm, B 600mm.

Sterowanie pracą kotła pogodowe za pomocą sterownika BUDERUS typ Logamatic R2107.

Istniejący kocioł na paliwo stałe przeznaczony jest do likwidacji.

Kocioł lokalizuje się w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni. Obok pomieszczenia kotłowni zlokalizowano wydzielone pomieszczenie na olej opałowy.

Powierzchnię posadzki i ścian magazynu oleju należy wykonać jako nieprzepuszczalne (olejoodporne). Posadzkę i ściany do wysokości 80cm wyłożyć folią PE 2 x 0,4mm i wylać na posadzkę warstwę betonu B20 grubości 6cm. Posadzkę i ściany wewnętrzne wyłożyć płytką ceramiczną olejoodporną.

W kotłowni zamontować zlew z punktem czerpalnym  $\phi 15\text{mm}$  ze złączką do węża. W kotłowni olejowej nie wolno montować krutek ściekowych. Odpływ ścieków z nadmywacza – poprzez urządzenie do podnoszenia ścieków, bezpośrednio do poziomego kanalizacyjnego biegnącego pod stropem piwnic.

Bezpośrednio przy palniku kotła, pod linią olejową z armaturą, zamontować miskę olejową wychwytyjącą ewentualne przecieki oleju podczas stanów awaryjnych lub czynności serwisowych przy filtrze lub armaturze odcinającej.

Alternatywnym rozwiązaniem jest wykonanie pod linią olejową płytkiego dołka bezodpływowego na przecieki olejowe. Warunkiem takiego rozwiązania jest takie ukształtowanie posadzki w kotłowni, aby zanieczyszczone olejem ścieki nie przedostawały się na dalszą powierzchnię pomieszczenia i aby nie było niebezpieczeństwa przedostania się oleju do kanalizacji sanitarnej ogólnej w budynku.

### **6.1. INSTALACJA OLEJOWA.**

W projektowanej kotłowni jako paliwo wykorzystywany będzie olej opałowy lekki o lepkości 1,5E i gęstości 0,86 kg/dm<sup>3</sup>, wartości opałowej 42 700 kJ/kg. Olej magazynowany będzie w odrębnym pomieszczeniu – magazynie na olej opałowy.

Doprowadzenie oleju do palnika kotła przewodami z rur miedzianych  $\phi 8 \times 1,0\text{mm}$ , kielichowych, łączonych przez lutowanie. Instalację olejową należy poddać próbie pneumatycznej sprężonym powietrzem na ciśnienie 0,6 MPa oraz próbie na szczelność przez napełnienie instalacji naftą.

Zaprojektowano zbiorniki na olej dwupłaszczowe, z zewnętrznym płaszczem zabezpieczającym. Dla tego typu zbiorników nie ma potrzeby stosowania wanien wychwytyjących olej w przypadku rozszczepienia zbiorników.

W projekcie dobrano cztery zbiorniki na olej opałowy, połączone w baterię. Zaprojektowano zbiorniki firmy Roth typ DWT o pojemności 1000dm<sup>3</sup> każdy. Wymiary zbiorników: długość 1100mm, szerokość 700mm, wysokość 1600mm. Każdy zbiornik posiada pełny układ napełniania, napowietrzania i poboru oleju do palnika kotła. Napełnianie zbiornika odbywać się

będzie rurą stalową ocynkowaną  $\phi 50\text{mm}$  zakończoną wlewem paliwa z zamknięciem rury wlewowej, usytuowanym na zewnętrznej ścianie budynku.

Na zewnętrznej ścianie budynku należy także zamontować dźwignię przeciwpożarową z obudową, linką i zaworem odcinającym zamontowanym na zbiorniku. Układ ma za zadanie zamknięcie dopływu paliwa do zbiornika w przypadkach uzasadnionych w trakcie tankowania. W trakcie tankowania palnik kotła powinien być wyłączony.

Rurociąg odpowietrzający wykonać z rur PCV  $\phi 40\text{ mm}$  i zakończyć zaworem oddechowym wyprowadzonym na zewnątrz budynku na wysokości min. 2,5m nad terenem. Zaleca się wyprowadzenie zakończenia rury oddechowej nad dach budynku.

Wlew paliwa należy umieścić w zamykanej szafce podtynkowej o wymiarach 60x60x30 cm. Pod skrzynką wykonać w gruncie zagłębienie wyłożone płytkami chodnikowymi i obrzeżem z krawężnika. Zagłębienie wypełnić piaskiem, który ma zabezpieczyć przed przedostawaniem się paliwa do gruntu w trakcie tankowania.

## **6.2. ZABEZPIECZENIE KOTŁA GRZEWczego.**

Zabezpieczenie kotła olejowego wg *Warunków Technicznych Dozoru Technicznego DT-UC-90 KW/04* poprzez zawór bezpieczeństwa obliczone wg PN-81/M-35630

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 3600 \frac{Q}{r}$$

gdzie:

Q - nominalna wydajność kotła wodnego [kW]

r - ciepło parowania przy ciśnieniu  $P_1$  [kJ/kg]

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu

$$A = \frac{m}{10 * K_1 * K_2 * \alpha * (P_1 + 0,1)}, mm^2$$

gdzie:

$K_1$  współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem,

$K_2$  współczynnik zależny od stosunku ciśnień zrzutowego i odpływowego,

$\alpha$  dopuszczony współczynnik wypływu dla par i gazów

$P_1$  maksymalne nadciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego zabezpieczonego kotła [MPa]

$$P_1 = 1,1 \times 0,25 = 0,257 \text{ MPa}$$

$$m = 3600 \frac{32}{2136} = 53,93 \text{ kg / h}$$

$$A = \frac{53,93}{10 * 0,53 * 1,0 * 0,54 * (0,257 + 0,1)} = 52,87 \text{ mm}^2$$

Najmniejsza średnica wewnętrzna króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}}, mm$$

$$d = \sqrt{\frac{4 * 52,87}{\pi}} = 8,20mm$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy, membranowy, kątowy, z przyłączami gwintowymi dobrany na podstawie tabeli doboru uzgodnionej z UDT oraz sprawdzonym przez obliczenia jak wyżej firmy **SYR typ 1915, d<sub>0</sub>=12mm, G 1/2" x 3/4"** i ciśnieniu otwarcia 0,25 MPa.

### **6.3. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O.**

Wg PN-B-02414/1999 – „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym”.

Obliczenie pojemności użytkowej naczynia z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej

$$V_{UR} = V_U + V * E * 10^{-3}, dm^3$$

E=1,0 % ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami

$$V_u = V * P_1 * \Delta v, dm^3$$

gdzie:

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego zgodnie z PN-90/B-01430 [m<sup>3</sup>]

V = 0,24 m<sup>3</sup>,

P<sub>1</sub> - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t<sub>1</sub> [kg/m<sup>3</sup>]

Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej [dm<sup>3</sup>/kg]

$$V_u = 0,24 * 999,7 * 0,0256 = 6,14 dm^3$$

$$V_{UR} = 6,14 + (0,24 * 1,0 * 10) = 8,54 dm^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_{UR} * \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P}$$

gdzie:

P<sub>max</sub> - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu,

P - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego przeponowego przy temperaturze wody t<sub>1</sub> i braku jej krążenia [MPa], h=8m,

P<sub>st</sub> = 8 \* 9,81 \* 999,7 = 78 456 Pa = 0,78 bar

stąd:

P = 0,78 + 0,2 = 0,98 bar,

$$V_n = 8,54 * \frac{3,0 + 1}{3,0 - 0,98} = 16,91 dm^3$$

Przyjęto jedno naczynie wzbiorcze przeponowe produkcji **REFLEX typ NG 25/3: φD 280mm**, przyłącze A R 3/4", H=465mm.

Średnica rury wzbiorczej DN20mm – prowadzić ze spadkiem min. 0,5% w kierunku zbiornika ciśnieniowego. Montaż naczynia naścienny z wykorzystaniem wspornika dla zbiorowego podłączenia DN32: naczynia wzbiorczego, odpowietrznika, manometru, rury wzbiorczej i napełniania. Podłączenie naczynia do króćca przyłącza naczynia Rp 3/4" wykonać z wykorzystaniem złącza samoodcinającego 3/4" z zabezpieczeniem przed niezamierzonym odcięciem (do demontażu naczynia) z możliwością opróżniania np.: Reflex SU R 3/4.

#### **6.4. WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI.**

##### **Zapotrzebowanie powietrza potrzebnego do spalania oleju opałowego**

$$Q = 32 \text{ kW} = 27\,514 \text{ kcal/h}$$

$$H = 0,96$$

$$W_d = 10\,000 \text{ kcal/kg}$$

$$B = 27\,514 / (10\,000 \times 0,96) = 2,87 \text{ kg/h.}$$

- teoretyczne zapotrzebowanie powietrza do spalania oleju opałowego lekkiego:

$$L_T = 9,26 \text{ Nm}^3/\text{kg},$$

- współczynnik nadmiaru powietrza do spalania

$$\lambda = 1,2$$

$$L = \lambda \times L_T = 1,2 \times 9,26 = 11,11 \text{ Nm}^3/\text{kg}.$$

Całkowite rzeczywiste zapotrzebowanie powietrza do spalania:

$$L_I = B \times L = 2,87 \times 11,11 = 31,9 \text{ Nm}^3/\text{h} = 0,009 \text{ m}^3/\text{s}.$$

##### **Obliczenie ilości powietrza dla wentylacji pomieszczenia kotłowni.**

Krotność wymian przestrzeni kotłowni  $n=2,0$  w/godzinę,

$$V_k = 7,9 \times 2,5 = 19,75 \text{ m}^3.$$

Ilość powietrza potrzebnego dla wentylacji:

$$V_w = 19,75 \times 2 = 39,5 \text{ Nm}^3/\text{h} = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}.$$

##### **Całkowita ilość powietrza dostarczanego do kotłowni.**

$$V = L_I + V_w = 0,009 + 0,011 = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}.$$

##### **Powierzchnia czynna otworu nawiewnego do kotłowni.**

- prędkość przepływu powietrza w otworze nawiewnym:  $f = 0,8 \text{ m/s}$ .

- czynna powierzchnia otworu nawiewnego:  $F_N = V/f = 0,02/0,8 = 0,025 \text{ m}^2 = 250 \text{ cm}^2$ .

Dla powyższych wartości dobrano kanał wentylacji nawiewnej prostokątny niezamykany typ A/II z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach 150x200mm. Wlot (otwór czerpny) zlokalizować 2m nad terenem. Wylot w kotłowni na poziomie maksymalnie 30cm nad posadzką pomieszczenia. Wlot i wylot kanału uzbroić w kratkę wentylacyjną o przekroju czynnym nie mniejszym niż  $250 \text{ cm}^2$ .

##### **Wentylacja wywiewna kotłowni.**

- czynna powierzchnia otworu nawiewnego:

$$F_w = 0,5 F_N = 0,5 \times 0,025 \text{ m}^2 = 0,0125 \text{ m}^2 = 125 \text{ cm}^2.$$

Dla powyższych wartości dobrano kanał wentylacji wywiewnej murowany, istniejący, niezamykany o wymiarach 140x140mm, umieszczony pod stropem kotłowni.

##### **Sprawdzenie maksymalnego dopuszczalnego obciążenia cieplnego kotłowni.**

Kubatura kotłowni:

$$V_k = 7,9 \times 2,5 = 19,75 \text{ m}^3.$$

$$32\,000 \text{ W} / 19,75 \text{ m}^3 = 1\,620,2 \text{ W/m}^3 < 4\,650 \text{ W/m}^3 - \text{warunek jest spełniony.}$$

#### **6.5. WENTYLACJA POMIESZCZENIA MAGAZYNU OLEJU OPAŁOWEGO.**

##### **Obliczenie ilości powietrza dla wentylacji przestrzeni składu opału.**

Krotność wymian przestrzeni magazynu oleju  $n=2,0$  w/godzinę,



$$V_k = 7,9 \times 2,5 = 19,75 \text{ m}^3.$$

Ilość powietrza potrzebnego dla wentylacji magazynu oleju:

$$V_w = 19,75 \times 2,0 = 39,5 \text{ Nm}^3/\text{h} = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}.$$

#### **Powierzchnia czynna otworu nawiewnego do magazynu oleju.**

- prędkość przepływu powietrza w otworze nawiewnym:  $f = 0,8 \text{ m/s}$ .

- czynna powierzchnia otworu nawiewnego:  $F_N = V/f = 0,011/0,8 = 0,01375 \text{ m}^2 = 137,5 \text{ cm}^2$ .

Dla powyższych wartości dobrano kanał wentylacji nawiewnej prostokątny niezamykany typ A/I z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach 150x150mm. Wlot (otwór czerpny) zlokalizować 2m nad terenem. Wylot w magazynie oleju na poziomie maksymalnie 30cm nad posadzką pomieszczenia. Wlot i wylot kanału osiatkować.

#### **Powierzchnia czynna otworu wywiewnego do magazynu oleju.**

- prędkość przepływu powietrza w otworze nawiewnym:  $f = 1,0 \text{ m/s}$ .

- czynna powierzchnia otworu wywiewnego:  $F_N = V/f = 0,0225/1,0 = 0,0225 \text{ m}^2 = 225 \text{ cm}^2$ .

Dla powyższych wartości dobrano kanał wentylacji wywiewnej murowany niezamykany o wymiarach 160x160mm, umieszczony pod stropem magazynu oleju.

### **6.6. SYSTEM SPALINOWY.**

Spaliny z kotła należy odprowadzić poprzez czopuch wykonany z rur ze stali nierdzewnej o średnicy  $\phi 130 \text{ mm}$ . Odprowadzenie spalin na zewnątrz budynku za pomocą systemowych kształtek ze stali kwasoodpornej cienkościennej np.: firmy JEREMIAS, osadzonych w istniejącym murowanym kanale o wymiarach 14x25cm. W projekcie zastosowano elementy spalinowe ze stali szlachetnej o grubości minimalnej rury spalinowej 0,5mm.

Poszczególne elementy łączone wtykowo za pomocą kielichów. Temperatura spalin max. 177-198°C. Czopuch zaizolować cieplnie matami firmy Rockwool typu Alu-Wired Mat 80 o grubości 40mm.

Podłączenie czopucha do przewodu kominowego wykonać ze spadkiem min. 3% w kierunku kotła.

Komin należy wyposażać w element rewizyjny oraz miskę na kondensat z rurką odprowadzającą skropliny (odprowadzenie poprzez zamknięcie syfonowe).

### **6.7. GRZEJNIKI I ARAMTURA GRZEJNIKOWA.**

W instalacji c.o. zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe higieniczne PURMO typ Hygiene (Purmo H) z podłączeniem z boku, jednopłytowe i dwupłytowe. Wysokość zaprojektowanych grzejników 600 mm.

Grzejniki higieniczne, montowane w obiektach z pomieszczeniami o podwyższonych wymaganiach higienicznych, nie posiadają elementów konwekcyjnych, osłon bocznych i górnych (typu grill).

Grzejniki posiadają cztery otwory przyłączeniowe z gwintem wewnętrznym G 1/2", umożliwiające podłączenie z prawej lub lewej strony. Grzejnik dostarczany wraz z korkiem i odpowietrznikiem.

Montaż grzejników za pomocą systemowych zawieszek ściennych Monclac MCK 108. Głębokość zawieszenia grzejników 100mm od ściany.

Jako regulatory grzejnikowe do regulacji czynnika grzejnego przewidziano zawory termostaticzne typu RA-N-p kątowe. Na gałęzce grzejnikowej powrotnej zastosowano zawory odcinające typu RLV-k wykonanie kątowe, wersja umożliwiająca odłączenie grzejnika przy pracy pozostałej części instalacji.

Zaleca się prowadzenie gałęzi grzejnikowych jako skryte w bruzdach ścian budynku.

Wielkości dobranych grzejników należy traktować jako wstępny. Ostateczny dobór grzejników oraz nastaw na zaworach termostatycznych - wg projektu wykonawczego, po wykonaniu pełnych obliczeń hydraulicznych instalacji.

#### **6.8. Napełnianie i uzupełnianie zładu technologicznego.**

Napełnianie zładu technologicznego odbywać się będzie wodą wodociągową za pomocą elastycznego połączenia łączącego zawór ze złączką do węża (na rozdzielaczu instalacyjnym powrotnym) z zaworem do automatycznego napełniania firmy Caleffi nr 553 1/2" z manometrem. Napełnianie instalacji odbywać się będzie automatycznie do wartości ustawionego ciśnienia. Z chwilą osiągnięcia ciśnienia dopływ wody zostanie automatycznie odcięty.

*UWAGA: Po zakończeniu napełniania połączenie elastyczne należy bezwzględnie zdemontować.*

#### **6.9. PRZEWODY.**

Przewody c.o. wykonać z rur stalowych średnich instalacyjnych bez szwu wg PN-74/H-74219 o połączeniach spawanych. Przewody rozdzielcze od kotłowni do projektowanych pionów prowadzić pod stropem piwnic. Na podejściach przewodów do pionów zastosować zawory odcinające kulowe, montowane na zasileniu i powrocie.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych większych o jedną średnicę, dla zapewnienia swobodnego przesuwu rury. Tuleja ochronna winna wystawać ponad wykończone powierzchnię około 5 – 6 mm (posadzka lub ściana). Przestrzeń pomiędzy tuleją a stropem lub ścianą wypełnić betonem a między rurą przewodową a tuleją obustronnie materiałem plastycznym o odporności ogniowej jak strop lub ściana.

Piony c.o. prowadzić natynkowo.

#### **6.10. Odpowietrzenia i odwodnienia.**

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano za pomocą automatycznych odpowietrzników montowanych w najwyższych punktach przewodów (kotłownia oraz pion zasilający c.o.). Zaleca się zastosowanie odpowietrzników wyposażonych w zawór stopowy, umożliwiający wymianę lub przegląd odpowietrznika podczas pracy pozostałej części instalacji grzewczej. Ponadto każdy grzejnik posiada indywidualne odpowietrzenie.

Grzejniki wyposażone będą w zawór odcinający na gałęzce powrotnej, umożliwiający opróżnienie grzejnika i jego wymianę na wypadek awarii, przy jednoczesnej pracy pozostałej części instalacji.

#### **6.11. Temperatury obliczeniowe.**

Temperatury obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych i nieogrzewanych oraz temperatury otoczenia budynku, przyjęto wg norm: PN-82/B-02402 "Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach" oraz PN-82/B-02403 "Obliczeniowe temperatury zewnętrzne" oraz wg wymogów technologicznych.

#### **6.12. Współczynniki przenikania.**

Współczynniki przenikania ciepła (U)-W/m<sup>2</sup>K, dla przegród budowlanych obliczono na podstawie normy PN-EN ISO 6946: 2008 – "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła" oraz w oparciu o załącznik do rozporządzenia

Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (poz. 690) – “Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii”.

Przy określaniu współczynnika przenikania ciepła uwzględniono nową normę PN-EN ISO 14683: 2008 „Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne” oraz PN-EN ISO 13370: 2008 „Wymiana ciepła przez grunt”.

### **6.13. Obciążenie cieplne.**

Zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń ogrzewanych obliczono na podstawie normy PN-EN 12831: 2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego” oraz PN-83/B-03430/Az3: 2000 “Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”.

### **6.14. Izolacja termiczna.**

Przewody rozprowadzające c.o. należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej półtwardej, spienionym polietylenem, gumą porowatą lub innymi elementami izolacyjnymi dostępnymi na rynku, przeznaczonymi do pracy w temperaturze do 100°C i dostosowanymi do średnicy zewnętrznej.

Norma obowiązująca PN-B-02421, lipiec 2000 – “Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń, wymagania i badania odbiorcze”. Zgodnie z powyższą normą, do izolacji przewodów, armatury i urządzeń należy używać materiałów lub wyrobów mających certyfikat lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną. Ponadto materiały izolacyjne stosowane wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony p.poż. i być zakwalifikowane jako co najmniej nie rozprzestrzeniające ognia (EN 13501:2008).

Grubość izolacji przewodów w zależności od ich średnicy, przeznaczenia oraz parametrów czynnika grzejącego do 95 °C podaje poniższa tabelka:

Średnica przewodu mm		φ15 - φ25	φ32, 40, 50
grubość izolacji mm	zasilenie	20	25
	powrót	20	25

Powyższa tabelka podaje minimalne grubości warstwy izolacji właściwej z materiału charakteryzującego się współczynnikiem przewodzenia ciepła w temperaturze 40°C, równym 0,035 W/(mK) wg PN-EN ISO 8497:1999.

Nie dopuszcza się izolacji wykonywanej w technologiach mokrych.

### **6.15. Zabezpieczenie antykorozyjne.**

Elementy stalowe instalacji należy zabezpieczyć przed korozją przez oczyszczenie szorstkami stalowymi do 2-go stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A i pomalowanie:

- ✓ 1 x emalią na pyłe cynkowym o symbolu 7820-6540-840,
- ✓ 2 x emalią silikonową na pyłe aluminium o symbolu 7860-654-850.

Obowiązujące warunki techniczne wg ZN-64/MPCH-FL-464.

Rurociągi należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – wydanie COBRTI INSTAL, zeszyt 6.

### **6.16. Wykonawstwo, odbiór i próby.**

Armaturę i rurociągi instalacji c.o. po zamontowaniu należy dokładnie przepłukać. Płukanie rurociągów i urządzeń cieplnych należy wykonać mieszaniną wody i sprężonego

powietrza. Płukanie uznaje się za zakończone o ile stężenie zanieczyszczeń nie przekroczy  $5\text{mg/dm}^3$ .

Następnie instalację należy poddać próbie szczelności na zimno i gorąco, zgodnie z *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II*.

Ciśnienie próbne dla instalacji c.o. i ciepła technologicznego 0,6 MPa.

Badanie urządzeń zabezpieczających instalację ogrzewania wodnego systemu zamkniętego należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-91/B-2419, po przeprowadzeniu próby szczelności na zimno.

Po pomyślnym przeprowadzeniu prób i wykonaniu zabezpieczeń przed korozją poszczególne przewody c.o. należy zaizolować cieplnie.

### **6.17. Wspomaganie wentylacji grawitacyjnej.**

W części pomieszczeń budynku zaprojektowano wentylację wywiewną, jako mechaniczne wspomaganie wentylacji grawitacyjnej.

W pomieszczeniach ciemnych: WC, pom. porządkowe, umywalnia, szatnia zaprojektowano wentylatory wyciągowe firmy Venture Industries typ Silens 200, średnica  $\phi 120\text{mm}$ , zasilenie elektryczne 230V, 50Hz, maksymalny pobór mocy 16W, prędkość obrotowa 2350 obr/min. Nawiew powietrza do pomieszczeń – wyporowy, poprzez otwory w dolnej części drzwi. Praca wentylatorów spięta z wyłącznikiem oświetlenia. Należy przewidzieć opóźnienie czasowe.

W celu doprowadzenia świeżego powietrza do pomieszczenia socjalnego pracowników oraz sąsiedniej umywalni zaprojektowano nawietrzak firmy DARCO typ NP110A o przekroju okrągłym  $\phi 110\text{mm}$  w wykonaniu z filtrem powietrza zewnętrznego, czerpnią z kratką i daszkiem zabezpieczającym oraz anemostatem nawiewnym z możliwością regulacji ilości napływającego powietrza. Montaż nawietrzaka tuż nad grzejnikiem, zgodnie z częścią rysunkowa opracowania.

#### **6.17.1. Nawiewniki.**

Nawiew świeżego powietrza do gabinetów lekarskich, zabiegowych, pomieszczeń administracyjnych, przewiduje się poprzez zamontowanie nawiewników okiennych, higrosterowanych typ EMM produkcji AERECO, z regulowaną automatycznie powierzchnią czynną szczeliny napływu powietrza. W nawiewnikach o zmiennym strumieniu przepływu, stopień otwarcia następuje automatycznie (bez ingerencji użytkownika) w zależności od wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu. Uzależnienie stopnia otwarcia nawiewnika od poziomu wilgotności w pomieszczeniu pozwala na znaczne oszczędności energii cieplnej zużywanej do ogrzania powietrza wentylującego.

Rozpatrywany zestaw EMM składa się z trzech części. Pierwszym podstawowym elementem zestawu jest nawiewnik z przepustnicą regulującą strumień powietrza napływającego oraz czujnikiem wilgotności. Drugą częścią zestawu jest łącznik – ramka montażowa, który umożliwia zamocowanie nawiewnika do okna. Ostatnią zewnętrzną częścią zestawu jest okapnik, który zabezpiecza zestaw przed wpływami warunków atmosferycznych. Dzięki zastosowaniu takiego zestawu, przy maksymalnym stopniu otwarcia nawiewnika, osiągamy wytłumienie dźwięków dochodzących do lokalu z zewnątrz o 33 dB.

Nawiewniki produkcji AERECO posiadają aktualną aprobatę techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie mieszkaniowym nr AT-15-8294/2010 oraz atest higieniczny nr HK/B/1401/01/2010.

## **7. UWAGI KOŃCOWE.**

Rozwiązanie instalacji pokazano na załączonych rysunkach.

Wszystkie prace związane z wykonawstwem i odbiorami projektowanych instalacji, należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – cz. II".

Podczas robót przestrzegać przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji muszą być dopuszczone do obrotu w budownictwie zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 14 kwietnia 2004 (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Wszystkie zastosowane wyroby (rury, łączniki, zawory, itp.) muszą mieć aprobatę techniczną Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „INSTAL”, która jest podstawą do dopuszczenia wyrobu do stosowania w budownictwie.

Podczas montażu, rozruchu i eksploatacji urządzeń gazowych, wentylacyjnych i innych należy bezwzględnie przestrzegać wymogów i zaleceń producenta urządzeń zawartych w dokumentacjach techniczno-ruchowych.

Informacja na temat Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia - w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz.U. Nr 4.106.poz.1126 z późniejszymi zmianami - w zakresie opracowania nie dotyczy.

Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej.

Określone w projekcie marki i typy materiałów podano przykładowo dla wyznaczenia standardu technicznego. Wykonawcy robót przysługuje prawo ich zastąpienia przez materiały i urządzenia nie gorszej jakości o co najmniej równoważnych parametrach technicznych. Decyzję o zatwierdzeniu materiału zamiennego podejmuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, a w przypadkach koniecznych po konsultacji z projektantem.

OPRACOWAŁ  
mgr inż. A. Mazur  
z zespołem