

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. OPIS TECHNICZNY

- 1.0 Podstawa opracowania
- 2.0 Cel i zakres opracowania
- 3.1.0 Instalacja wodociągowa
  - 3.1.1 Przepływ obliczeniowy dla budynku
  - 3.1.2 Roboty ziemne
  - 3.1.3 Instalacja wewnętrzna wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacyjnej
  - 3.1.4 Instalacje wodociągowe - dane ogólne
  - 3.1.5 Instalacja wewnętrzna wody zimnej
  - 3.1.6 Instalacja wewnętrzna ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej
  - 3.1.7 Armatura wodociągowa
- 3.2.0 Przyłącze i instalacja kanalizacji sanitarnej
  - 3.2.1 Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej
- 3.3.0 Instalacja kanalizacji deszczowej
- 3.4.0 Instalacja centralnego ogrzewania
  - 3.4.1 Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze budynku
  - 3.4.2 Przewody poziome i pionowe instalacji c.o.
  - 3.4.3 Grzejniki i rozdzielacze
  - 3.4.4 Próba instalacji
- 3.5 Próby ciśnieniowe
- 4.0 Próby instalacji wody ciepłej i zimnej
- 5.0 Instalacja gazu do kotłowni gazowej
  - 5.1.0 Podłączenie urządzeń gazowych
    - 5.1.1 Podłączenie kotła gazowego kondensacyjnego  $Q=30\text{kW}$
    - 5.1.2 Zapotrzebowanie gazu dla budynku
  - 5.2.0 Kotłownia gazowa
    - 5.2.1 Zabezpieczenie instalacji c.o.
    - 5.2.2 Przewody, pompy i armatura
    - 5.2.3 Odprowadzenie spalin
    - 5.2.4 Próby ciśnieniowe
    - 5.2.5 Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacje termiczne
    - 5.2.6 Wentylacja kotłowni
    - 5.2.7 Ochrona przeciwpożarowa
  - 5.3.0 Wytyczne branżowe
    - 5.3.1 Branża sanitarna
    - 5.3.2 Branża budowlana
    - 5.3.3 Branża elektryczna
- 6.0 Obliczenia
  - 6.1.0 Bilans zapotrzebowania ciepła
    - 6.1.1 Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze budynku
    - 6.1.2 Zapotrzebowanie ciepła na c.w.u.
  - 6.2.0 Dobór jednostek kotłowych
  - 6.3.0 Zabezpieczenie kotłowni
    - 6.3.1 Naczynie wzbiorcze
    - 6.3.2 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa
  - 6.4.0 Obliczenie wymaganej kubatury kotłowni
  - 6.5 Obliczenie wielkości pomp
    - 6.5.1 Pompy obiegowe c.o

- 6.5.2 Pompa obiegowa grzewcza - c.w.
- 6.5.3 Pompa cyrkulacyjna
- 6.6.0 Obliczenie powierzchni otworów dekompresyjnych
- 6.7.0 Wentylacja wywiewna i nawiewna
- 6.7.1 Nawiew - wg wytycznych warszawskich:
- 6.7.2 Wywiew
- 6.7.3 Obliczenie komina
- 6.8.0 Obliczenie przewodu akumulacyjnego
- 7.0 Uwagi końcowe

## II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Plan instalacji zewnętrznych - skala 1:500 rys. nr IS-01
2. Profil podłużny instalacji wodociągowej - skala 1:100 rys. nr IS-02
3. Profil podłużny przyłącza i instalacji kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej - skala 1:100 rys. nr IS-03
4. Schemat przydomowej przepompowni ścieków - rys. nr IS-04
5. Profil podłużny instalacji kanalizacji deszczowej - skala 1:100/500 rys. nr IS-05
6. Instalacja wewnętrzna ciepłej i zimnej wody, cyrkulacji, instalacji wewnętrznej kanalizacji sanitarnej oraz instalacja wewnętrzna gazu - rzut przyziemia- skala 1: 50 rys. nr IS-06
7. Aksonometria instalacji wewnętrznej gazu – skala 1:50 rys. nr IS-07
8. Instalacja centralnego ogrzewania - rzut przyziemia - skala 1: 50 rys. nr IS-08
9. Szczegół kotłowni gazowej - rys. nr IS-09

## OPIS TECHNICZNY

do projektu instalacji wodociągowej, przyłącza i instalacji kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej, instalacji kanalizacji deszczowej, instalacji wewnętrznej wody ciepłej i zimnej, cyrkulacji, instalacji wewnętrznej kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, instalacji wewnętrznej gazu dla budowy budynku szatniowego w miejscowości Zwoleń, ul. Parkowa, działka nr 5388/1.

### 1.0 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wydane przez Zakład Usług Komunalnych w Zwoleń z dnia 14.03.2017.
- Warunki przyłączenia do sieci gazowej wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie, Sekcja w Radomiu z dnia 30.03.2017.

### 2.0 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest doprowadzenie wody oraz odprowadzenie ścieków sanitarnych z budynku szatniowego, instalacja kanalizacji deszczowej, przedstawienie sposobu rozprowadzenia instalacji wewnętrznej wody, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, gazu i kotłowni gazowej dla budowy budynku szatniowego w miejscowości Zwoleń, ul. Parkowa, działka nr 5388/1.

Zakres obejmuje instalację wodociągową od projektowanej studzienki wodomierzowej dn1000 na istniejącym przyłączu w40 do budynku szatniowego; instalację kanalizacji sanitarnej od budynku do studzienki rozprężnej SR, następnie przyłączy kanalizacji sanitarnej od studzienki SR do istniejącej studzienki SKist. na istniejącym kanale; instalację kanalizacji deszczowej od czterech rur deszczowych do projektowanej studzienki SD7; instalację wewnętrzną ciepłej i zimnej wody, cyrkulacji, instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania, gazu, kotłowni gazowej dla budowy budynku szatniowego w miejscowości Zwoleń, ul. Parkowa, działka nr 5388/1.

#### 3.1.0 Instalacja wodociągowa

Projektuje się instalację wodociągową od projektowanej studzienki wodomierzowej plastikowej dn1000 na istniejącym przyłączu w40 do budowy budynku szatniowego w miejscowości Zwoleń, ul. Parkowa, działka nr 5388/1.

Instalację do budynku szatniowego wykonać z rur polietylenowych **PE-HD 100** o średnicy **de 40 x 2,4mm** szeregu SDR 17 na ciśnienie 1,0 MPa.

Zagłębienie przyłącza około 1,55m przy studzience wodomierzowej a zagłębienie minimalne instalacji wodociągowej przy budynku 1,49m.

Pomiar wody wodomierzem skrzydełkowym JS 6 DN25 o przepływie nominalnym 6 m<sup>3</sup>/h, maksymalnym 12 m<sup>3</sup>/h, umieszczonym w projektowanej studzience wodomierzowej plastikowej dn1000. Za zestawem wodomierzowym od strony instalacji wewnętrznej wbudować zawór zwrotny. Zaprojektowano zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA. Wodomierz umieścić na typowej konsoli wodomierzowej ze złączkami kompresyjnymi.

Przejęcie instalacji wody przez ścianę zewnętrzną wykonać w tulei ochronnej DN65.

#### 3.1.1 Przepływ obliczeniowy wody dla budynku

Przepływ obliczeniowy wody zgodnie z PN-92/B-01706:

$$q = 0,682 \times (4,98)^{0,45} - 0,14 = 1,26 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ obliczeniowy wody dla budynku:

- $q \leq \frac{q_{\max}}{2}$   
 $q_{\text{obl.}} = 5,00 \text{ m}^3/\text{h};$   
 $q_w = 2 \times 5,00 = 10,00 \text{ m}^3/\text{h}; \quad q_{\max} = 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $DN_w \leq d_r$   
 $25 \text{ mm} < 35,20 \text{ mm} \quad (\text{de } 40 \times 2,4)$

Pomiar wody wodomierzem skrzydełkowym JS 6 DN25 o przepływie nominalnym 6 m<sup>3</sup>/h ,maksymalnym 12 m<sup>3</sup>/h, umieszczonym w projektowanej studziencie wodomierzowej plastikowej dn1000 . Za zestawem wodomierzowym od strony instalacji wewnętrznej wbudować zawór zwrotny. Zaprojektowano zawór zwrotny antyskażeniowy firmy typ EA. Wodomierz umieścić na typowej konsoli wodomierzowej ze złączkami kompresyjnymi  
Ilość odprowadzanych ścieków stanowi 90% zapotrzebowania wody.

### 3.1.2 Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać ręcznie. Instalację układać na podsypce z piasku gr. 15cm, następnie obsypać piaskiem oraz zasypać gruntem rodzimym.

Trasę oznakować taśmą sygnalizacyjno-ostrzegawczą /kolor niebieski/ z wkładką metaliczną na wysokości 20 cm nad rurociągiem instalacji.

Po ułożeniu instalacji w stanie odkrytym wykonać próbę ciśnieniową (8at) przez 30min. (w obecności właściciela wodociągu) zgodnie z instrukcją montażową dla rur PE, a następnie zgłosić do odbioru technicznego.

#### Uwaga:

- Po wykonaniu robót montażowych, przed zasypaniem instalacji należy zgłosić do odbioru.
- Instalacje wodociągowe w stanie odkrytym podlega odbiorowi geodezyjnemu przez uprawnionego geodetę.

### 3.1.3 Instalacja wewnętrzna wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacyjnej

#### 3.1.4 Instalacje wodociągowe - dane ogólne

Budynek powinien być zaopatrywany instalacją z rury PE de40 wprowadzoną do pomieszczenia WC. Wodomierz projektuje się w projektowanej studziencie wodomierzowej plastikowej dn1000.

Ciepła woda będzie przygotowywana poprzez podgrzewacz pojemnościowy zasilany za pomocą kondensacyjnego kotła gazowego.

#### 3.1.5 Instalacja wewnętrzna wody zimnej

Instalację wody zimnej projektuje się z rur plastikowych wielowarstwowych z polietylenu. Poziomy rozprowadzające zaprojektowano w posadzce, podejścia do urządzeń zaprojektowano w bruzdach ściennych. Przy układaniu rur w posadzce stosować PESZEL. Rozprowadzenie oraz średnice poziomów,

pionów instalacji wewnętrznej wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej pokazano na rys. nr IS-06. Podejścia do przyborów sanitarnych ( umywalka, natrysk, miska ustępowa, pisuar) dla baterii ściennych.

Od strony instalacji wewnętrznej wbudować zawór odcinający.

Przewody instalacji c.w.u. i cyrkulacji rozprowadzone razem z przewodami zimnej wody.

### 3.1.6 Instalacja wewnętrzna ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej

Ciepła woda dostarczana będzie z podgrzewacza pojemnościowego (CVA)poj.300 śr. 63,3cm zasilanego poprzez kocioł kondensacyjny Q=30kW.

Instalację wody ciepłej i cyrkulacyjnej projektuje się z rur plastikowych wielowarstwowych.

Rury rozprowadzające należy prowadzić w posadzce. Poziome i pionowe wody ciepłej ocieplone otulinami z pianki poliuretanowej o grubości 20mm - stosować peszel.

Średnice oraz spadki pokazano na rys. nr IS-06.

Przewody instalacji wody ciepłej i cyrkulacyjnej zaprojektowano razem z przewodami zimnej wody.

Instalację wody zimnej i ciepłej, cyrkulację projektuje się z rur tworzywa sztucznego, układane w bruzdach ściennych i częściowo w posadzce budynku. Poziome rury rozprowadzające prowadzi w posadzce. Wszystkie podejścia do poszczególnych przyborów sanitarnych projektuje się układać w płytkich bruzdach pod tynkiem.

Przewody prowadzone w bruzdach powinny być układane w otulinie PE gr. min 6,0 mm dla wody zimnej i 20,0 mm dla wody ciepłej.

W pomieszczeniach NATRYSKI, należy zamontować mieszacze termostatyczne do zabudowania w ścianie oddzielnie na każdy zespół pryszniców. Baterie do pryszniców wciskane czasowo.

Rodzaje punktów czerpalnych	Ilość	Woda zimna	Woda ciepła
		$q_n [dm^3/s]$	$q_n [dm^3/s]$
Bateria umywalkowa	9	0,63	0,63
Bateria natryskowa	11	1,65	1,65
Płuczka ustępowa	5	0,65	
Pisuary	3	0,90	
Zawór ze złączką	3	0,90	
Pralka	1	0,25	
Razem $\Sigma q_n$		5,98	2,28

Projekt dopuszcza różne wersje materiałowe wykonania instalacji wodociągowej, a mianowicie:

- I wersja rury stalowe ocynkowane łączone za pomocą kształtek żeliwnych, ocynkowanych na gwint.
- II wersja rury z tworzyw sztucznych w systemie kształtek zaciskowych lub zgrzewanych.
- III wersja rury i kształtki miedziane łączone za pomocą lutu miękkiego.

W niniejszym opracowaniu w zestawieniu materiałowym ujęto wersję II.

Po zakończeniu montażu instalacji wodociągowej należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie  $p = 0,9 \text{ MPa}$  w czasie  $t = 30 \text{ min.}$  w obecności przedstawiciela dostawcy wody.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej należy wykonać dezynfekcję i płukanie instalacji wodociągowej.

Dezynfekcję instalacji wykonać za pomocą roztworu chlorku wapnia o stężeniu  $30 \div 50 \text{ mg/l}$ , przetrzymując roztwór w instalacji przez okres 24 h. Po wykonaniu dezynfekcji i płukania instalacji wodociągowej należy pobrać próbkę wody z instalacji do badania bakteriologicznego.

### 3.1.7 Armatura wodociągowa

• bateria natryskowa	szt. 11
• bateria umywalkowa	szt. 9
• zawór kątowny $\frac{1}{2}$ / $\frac{1}{2}$ do płuczek ustępowych	szt. 5
• pisuary	szt. 3
• zawór ze złączką	szt. 3
• pralka	szt. 1

### 3.2.0 Przyłącze i instalacja kanalizacji sanitarnej

Projektuje się odprowadzenie ścieków sanitarnych z projektowanego budynku zaplecza instalacją kanalizacji sanitarnej do projektowanej studzienki rozprężnej SR, następnie przyłączem od studzienki SR do istniejącej studzienki SKist. na istniejącym kanale.

Przyłącze kanalizacji sanitarnej wykonać z rur rur 160/4,7 PVC-U lite klasy „S” SDR34; SN8.

Odcinki instalacji kanalizacji sanitarnej od budynku do projektowanej przepompowni ścieków PŚ wykonać z rur 160/4,7 PVC-U lite klasy „S” SDR34; SN8. Odcinek kanalizacji sanitarnej tłocznej od pompowni do studzienki rozprężnej SR wykonać z rur **PE-HD 100** o średnicy **63 x 3,8mm** szeregu SDR 17,0 na ciśnienie 1,00 MPa.

Studnie SK1, SR, wykonać jako plastikową z PVC o średnicy di 425mm z włazem żeliwnym D400 do rury teleskopowej o średnicy 425mm. Na dnie studni zastosować kinetę.

Przepompownię ścieków PŚ wykonać jako plastikową z PE-HD DN/ID 800 z 1 pompą zatapialną 09W o mocy 2,56kW zgodnie z rys nr IS-04. Przepompownię wykonać zgodnie z wytycznymi producenta przepompowni ścieków.

Studzienka przepompowni wykonana z PE-HD o średnicy DN 800mm powinna być zabezpieczona przed wyparciem i być stosowana jako gotowa przepompownia w systemie kanalizacji ciśnieniowej.

Przepompownie typu HPD DN. 800 mogą być posadawiane w rodzimym gruncie bez wykonywania prac betonarskich, przy poziomie wód gruntowych poniżej 60cm.

Spadki oraz głębokość ułożenia przewodu kanalizacji ściekowej podano na profilu rys. nr IS-03.

Rury układać na podsypce z piasku gr. 15cm, następnie obsypać piaskiem i zasypać gruntem rodzimym.

Przejście instalacji zewnętrznej przez ścianę zewnętrzną wykonać w tulei ochronnej DN /OD 250.

Odcinki rur, gdzie przykrycie jest mniejsze niż 1,0m należy ocieplić warstwą papy i żużlu lub keramzytu.

### 3.2.1 Instalacja wewnętrzna kanalizacji sanitarnej

Wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej w budynku zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PCV lite o połączeniach uszczelnionych uszczelkami gumowymi (wg PN – 85/C – 890205 i PN – 81/89203). Średnice podano na rys. nr 5. Poziomy kanalizacji pod posadzką. Na pionach w dolnej części na wysokości 0,5m od posadzki zaprojektowano rewizje kanalizacyjną. Należy zapewnić do nich dostęp. Piony kanalizacji sanitarnej oznaczone K1, K2, K3, K4, K5, K6, należy wyprowadzić nad dach i zakończyć wywiewką.

Piony oznaczone K zakończyć korkiem kanalizacyjnym

W budynku zamontowano następujące urządzenia sanitarne:

- umywalka - szt. 9
- miska ustępowa - szt. 6

- natrysk - szt.11
- wpust podłogowy – szt.8
- odwodnienie liniowe - szt. 9
- pisuar - szt. 3
- pralka –szt. 1

W pomieszczeniu NATRYSKI zaprojektowano odwodnienia liniowe ze spadkiem do wpustów.  
Odprowadzenie wód z posadzki projektuje się do kanalizacji.

### **3.3.0 Instalacja kanalizacji deszczowej**

#### **3.3.1 Zasada działania**

Projektuje się odprowadzenie wód opadowych z budynku za pomocą 4 rur deszczowych, a następnie instalacją kanalizacji deszczowej odprowadzenie do projektowanej studzienki SD7. Instalację kanalizacji deszczowej projektuje się z rur 160/4,7 PVC-U lite „S” SDR34; SN8, zgodnie z rys nr IS-05.

Studnie SDa÷SDe wykonać jako plastikową z PVC o średnicy di 425 z włazem żeliwnym D400 do rury teleskopowej o średnicy 425mm. Na dnie studni zastosować kinetę.

Trójniki TrI i TrII wykonać jako PVC-U 160/160x45°.

Rury układać na podsypce z piasku gr. 15cm, następnie obsypać piaskiem i zasypać gruntem rodzimym. Spadki oraz głębokość ułożenia przewodu kanalizacji deszczowej podano na profilu rys. nr IS-05. Odcinki rur, gdzie przykrycie jest mniejsze niż 1,0m należy ocieplić warstwą papy i żużlu lub keramzytu.

### **3.4.0 Instalacja centralnego ogrzewania**

#### **3.4.1 Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze budynku**

Projektowane obciążenie cieplne budynku wynosi 11127W.

Łączna deklarowana strata pom. 13862W

Zapotrzebowanie ciepła obliczono metodą komputerową programem OZC „UPONOR” wg PN EN 12831. Temperaturę obliczeniową powietrza zewnętrznego przyjęto dla strefy III, -20°C zgodnie z PN 82/B-02403. Temperaturę wewnętrzną w pomieszczeniach przyjęto zgodnie z warunkami technicznymi. Wskaźnik cieplny budynku wynosi 15,2 W/m<sup>3</sup>. Sumaryczna strata ciepła na wentylację 7239W. Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych 21°C. Ogrzewana kubatura budynku 730m<sup>3</sup>.

#### **3.4.2 Przewody poziome i piony instalacji c.o.**

Instalacja centralnego ogrzewania zasilana będzie z kotła gazowego kondensacyjnego Q=30kW.

Instalację c. o. projektuje się z rur plastikowych wielowarstwowych w izolacji termicznej „peszel” przystosowanych do zalewania w betonie. Poziome rury rozprowadzające do rozdzielaczy H należy wykonać jako plastikowe. Rury z rozdzielaczy prowadzić w posadzce i w ścianie. Średnice i trasę instalacji pokazano na rys. nr IS-08. Na załamaniach trasy przy odcinkach pionowych stosować zawory odpowietrzające.

Rur plastikowe w otulinach z pianki poliuretanowej w bruzdach ściennych. Odpowietrzenie instalacji c.o. w– poprzez odpowietrzniki w grzejnikach.

Zastosowanie elementów kompensujących. Kompensacja odcinków prostych z wykorzystaniem kompensacji naturalnej.

Mocowanie przewodów za pomocą uchwytów przesuwnych zgodnie z normą wg tabeli:

Średnica rury [mm]	Odległość między uchwytyami [m]
15	1,25
18	1,50
22	2,00
28	2,25
35	2,75
42	3,00
54	3,50

Mocowanie przewodów pionowych może zostać zwiększone:

- dla średnic  $\leq 22\text{mm}$  o 30%,
- dla średnic  $\geq 28\text{mm}$  o 10%.

Poziomy centralnego ogrzewania prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku rozdzielaczy.

### 3.4.3 Grzejniki i rozdzielacze

Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe. Zaprojektowano grzejniki płytowe kompaktowe zasilane od dołu (zasilanie ze ściany) typ KV 22, 21, 11. Każdy grzejnik płytowy kompaktowy zasilany od dołu wyposażony jest w wbudowaną wkładkę zaworu termostaticznego oraz ręczny zawór odpowietrzający.

W łazienkach zastosowano grzejniki higieniczne. Grzejniki łazienkowe muszą posiadać atest na dopuszczenie stosowania w pomieszczeniach wilgotnych.

Dopuszcza się zamontowanie grzejników innych producentów pod warunkiem dostosowania wymiaru grzejnika do miejsca w którym został zastosowany

Grzejniki dla parametrów 70°/55°C. Umieszczenie grzejników przy oknach. W grzejnik wbudowany jest zawór z głowicą termostaticzną oraz ręczny zawór odpowietrzający.

Zastosowano rozdzielacze H :

- 10 wyjść L=522mm – szt. 2

Jako dodatkową armaturę odcinającą należy zastosować zawory odcinające przed rozdzielaczami.

### 3.4.4 Próba instalacji

Po wykonaniu instalacji c.o. wykonać próbę szczelności, poddać próbie na zimno i dokładnie przepłukać, następnie przeprowadzić próbę na gorąco. Po zakończeniu próby na gorąco zamontować regulatory i wykonać regulację całej instalacji c.o. Próbę instalacji wykonać zgodnie z norma PN-64/B-10400 „Instalacje centralnego ogrzewania”.



### 3.5 Próby ciśnieniowe

Po zakończeniu prac montażowych przewody należy przepłukać zimną wodą i poddać próbie na ciśnienie 0,6 MPa. Następnie można przystąpić do rozruchu próbnego trwającego 72 godziny.

### 4.0 Próby instalacji wody ciepłej i zimnej

Próby szczelności instalacji wody zimnej i ciepłej należy wykonać:

- przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej + 5°C,
- przed zakryciem bruzd i kanałów oraz wykonaniem izolacji cieplnej,
- w przypadku instalacji wielostrefowych lub wielozładowych oddzielnie dla każdej strefy lub zładu.

Przed przystąpieniem do próby należy odłączyć armaturę (zastąpić zaślepkami lub zaworami odcinającymi). Do instalacji przyłączyć manometr (z dokładnością odczytu 0,01 MPa) instalację napęlnić wodą i odpowietrzyć. Ciśnienie próbne - 1,5krotnie większe od ciśnienia roboczego w instalacji. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwszej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06MPa; w czasie następnych 120 min. spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. Dodatkowo w czasie próby należy sprawdzić poprzez obserwację szczelność połączeń

### 5.0 Instalacja gazu do kotłowni gazowej

Projektowany budynek zasilany będzie gazem E GZ50

Projektuje się instalację gazu tylko do kotłowni gazowej, obok szafki red.-pom (z gazomierzem G4 , reduktorem oraz zaworem głównym odcinającym) na ścianie budynku należy zamontować szafkę gazową z zaworem szybkozamykającym MAG-3 dn32 .

Instalację gazu zaprojektowano z rur stalowych.

Przewody prowadzić ze spadkiem 4 ‰ w kierunku urządzeń; zgodnie z rzutami i aksonometrią.

Przejścia przewodów gazowych przez ściany budynku wykonać w tulejach ochronnych.

W przypadku niemożliwości zachowania normatywnych odległości od innych instalacji, projektowaną instalację gazu prowadzić w rurach ochronnych.

Instalację mocować w odległości 3cm od ścian i stropów. Przewody mocować za pomocą uchwyty w odległości poziomej co 1,5m, pionowej co 2,5m.

Poziome odcinki instalacji gazu montować powyżej /min. 0,1m/ innych instalacji w budynku.

Odległość gazomierza od odbiornika min. 3,0m.

Po zakończeniu robót wykonawca w obecności dostawcy gazu wykona próbę szczelności całej instalacji gazu.

Dla wykrywania i sygnalizacji ewentualnego wycieku gazu z instalacji w kotłowni, należy zainstalować pod stropem pomieszczenia kotłowni detektor gazu, z sygnalizatorem świetlnym i akustycznym.

#### 5.1.0 Podłączenie urządzeń gazowych

W budynku zaprojektowano następujące urządzenia gazowe:

- Kocioł kondensacyjny gazowy Q=30kW.

#### 5.1.1 Podłączenie kotła gazowego kondensacyjnego Q=30kW

Kocioł gazowy kondensacyjny Q=30kW zaprojektowano w pomieszczeniu kotłowni w przyziemiu budynku. Kocioł pracować będzie na potrzeby centralnego ogrzewania, przygotowania c.w.u. Instalacje

gazu do kotła zaprojektowano z rur stalowych o średnicy jak na rzucie. Przed kotłem gazowym zamontować filtr gazu oraz kurek gazowy – średnicy  $\varnothing 20$ .

### 5.1.2 Zapotrzebowanie gazu dla budynku

- kocioł gazowy dla c.o i cwu.. o mocy 30kW - 3,55 m<sup>3</sup>/h

Razem 3,55 m<sup>3</sup>/h

Zapotrzebowanie gazu grupa GZ-50 maksymalne godzinowe obliczeniowe dla kotła c.o. i c.w.u. wynosi:

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu

$$B_{h\max} = \frac{Q}{Q_d \cdot \eta} [m^3 / h]$$

gdzie:

Q - moc cieplna kotła lub kuchenki lub palnika gazowego [kW]

Q<sub>d</sub> – wartość opałowa gazu [MJ/m<sup>3</sup>]

$$B_{h\max} = \frac{30 \times 3,6}{0,98 \times 31} = 3,55 m^3/h$$

Zapotrzebowanie dobowe

$$B_{d\max} = 3,55 \times 24 \times 0,5 = 42,60 m^3/d$$

Zapotrzebowanie roczne

$$B_{r\max} = 42,60 \times 249 \times 0,5 = 5303,7 m^3/rok$$

### 5.2.0 Kotłownia gazowa

Projektuje się kocioł kondensacyjny gazowy Q=30kW.

#### 5.2.1 Zabezpieczenie instalacji c.o.

Projektuje się zabezpieczenie instalacji c.o. dla budynku naczyniem wzbiórczym przeponowym typu NG 35/ 6.

#### 5.2.2 Przewody, pompy i armatura

Przewody w kotłowni należy wykonać z rur stalowych bez szwu lub zamiennie z miedzi do centralnego ogrzewania. Należy zamontować armaturę kontrolno-pomiarową oraz odcinającą zgodnie ze schematem technologicznym.

#### 5.2.3 Odprowadzenie spalin

Odprowadzenie spalin zaprojektowano za pomocą koncentrycznego przewodu powietrzno-spalinowego  $\varnothing 80/125$  do komina  $\varnothing 160$ .

#### **5.2.4 Próby ciśnieniowe**

Po zakończeniu prac montażowych przewody należy przepłukać zimną wodą i poddać próbie na ciśnienie 0,6 MPa. Następnie można przystąpić do rozruchu próbnego trwającego 72 godziny.

#### **5.2.5 Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacje termiczne**

Wszystkie przewody należy zaizolować łupkami z pianki, folią z zatraskami o grubości 50mm dla rurociągów zasilających i 40mm dla rurociągów powrotnych.

#### **5.2.6 Wentylacja kotłowni**

W kotłowni zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną.

Projektuje się wykonanie kanału nawiewnego o wymiarach 25cm x 15cm z wylotem 30cm nad posadzką kotłowni. Wlot i wylot zakończyć kratkami osiatkowanymi o wymiarach 25x15cm. Wywiew- za pomocą kratki o wymiarach 22x10cm.

#### **5.2.7 Ochrona przeciwpożarowa**

Zgodnie z Zarządzeniem Komendanta Głównego Straży Pożarnej pomieszczenie kotłowni nie jest zaliczane do kategorii zagrożenia wybuchem oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, obiektów budowlanych i terenów, budynek kotłowni nie kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi.

Przed przekazaniem do eksploatacji pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy:

- koc gaśniczy - 2 szt.
- gaśnica śniegowa 12kg - 1 szt.

Wyjścia ewakuacyjne, miejsca na sprzęt gaśniczy oraz wejście do kotłowni należy oznakować tablicami informacyjnymi.

#### **5.3.0 Wytyczne branżowe**

##### **5.3.1 Branża sanitarna**

- w pomieszczeniu kotłowni wykonać kratkę ściekową zgodnie z projektem instalacji wod-kan.

##### **5.3.2 Branża budowlana**

- ściany kotłowni do wysokości 2m pomalować farbą olejną lub wykonać glazurę i terakotę na podłodze
- drzwi do kotłowni otwierane na zewnątrz

##### **5.3.3 Branża elektryczna**

- wykonać oświetlenie kotłowni min. 150lux, zastosować oprawy gazoszczelne;
- zainstalować poza kotłownią w miejscu łatwo dostępnym wyłącznik odcinający energię elektryczną do pomieszczenia kotłowni;
- wykonać podłączenia wszystkich elementów wymagających zasilania

## 6.0 Obliczenia

### 6.1.0 Bilans zapotrzebowania ciepła

#### 6.1.1 Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze budynku

- centralne ogrzewanie -12966 kW
- centralna ciepła woda -26937 kW

Razem 39903kW

#### 6.1.2 Zapotrzebowanie ciepła na c.w.u.

przyjęto średnio 35 osób w budynku.

$$q_{dśr} = U \times q_c [dm^3/d]; \quad q_{hśr} = \frac{q_{dśr}}{\tau} [dm^3/h]; \quad q_{hmax} = q_{hśr} \times N_h$$

gdzie:

$q_c$  – jednostkowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę [60 dm<sup>3</sup>/(d j.n.)]

$U$  – liczba użytkowników [j.n.]

$$q_{dśr} = 35 \times 60 = 2100 dm^3/d \Rightarrow 2,10 m^3/d$$

$$q_{hśr} = \frac{2,10}{18} = 0,12 m^3/h$$

$$N_h = 9,32 \times 35^{-0,244} = 3,91$$

$$q_{hmax} = 0,12 \times 3,91 = 0,47 m^3/h$$

$$Q = q \times c_w \times \rho \times (t_c - t_z) [W]$$

Gdzie:

$$q = q_{dśr} \text{ lub } q = q_{hśr} \text{ lub } q = q_{hmax}$$

$c_w$  – ciepło właściwe wody  $c_w = 4,2 kJ/kg^\circ C \Rightarrow 1 kcal/kg^\circ C$

$\rho$  – gęstość wody, odpowiednio w kg/dm<sup>3</sup> lub kg/m<sup>3</sup>; dla temp. 55°C- min. temp. w najwyższej i najdalej położonym punkcie  $\Rightarrow \rho = 985,60 kg/m^3$

$t_c$  – obliczeniowa temp. ciepłej wody (nie powinna na wlocie do instalacji przekraczać 60°C)

$t_z$  – obliczeniowa temp. zimnej wody ( $t_z = 5^\circ C$  - zasilanie w wodę wodociągu są ujęcia wód powierzchniowych;  $t_z = 10^\circ C$  – jeżeli źródłem zasilania wody wodociągu są ujęcia wód podziemnych)

$\tau$  – liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby (18h/d)

$N_h$  – współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody ( $N_h = 9,32 \times U^{-0,244}$ )

$$Q = 0,47 \times 1 \times 985,60 \times (60 - 10) \Rightarrow 23161,60 kcal/h \Rightarrow 26937 W$$

**Kocioł dobrano na maksymalne zapotrzebowanie w sezonie letnim.**

### 6.2.0 Dobór jednostek kotłowych

c.o. i c.w

Przyjęto kondensacyjny kocioł gazowy Q=30kW.

### 6.3.0 Zabezpieczenie kotłowni

#### 6.3.1. Naczynie zbiorcze

##### Pojemność zładu

$$V = \frac{Q}{1,163} \times (a+b+c)$$

gdzie:

Q- moc cieplna kotła [kW]

a=6,5 - dla grzejników z rur żebrowych

b=8 - dla ogrzewań pompowych

c=3 - dla kotłów żeliwnych

$$V = \frac{30}{1,163} \times (6,5 + 8 + 3) = 451 \text{ dm}^3$$

##### Pojemność użytkowa naczynia

$$V_k = 1,1 \times V \times \rho \times \Delta v \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V- pojemność instalacji ogrzewania wodnego [dm<sup>3</sup> lub m<sup>3</sup>]

$\rho$  - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej, należy przyjąć  $t_1 = 10^\circ\text{C}$

$$\Rightarrow \rho = 999,6991 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow \rho = 0,9996 \text{ kg/dm}^3$$

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej; dla parametrów 90/70  $\Rightarrow 0,0287$

[dm<sup>3</sup>/kg]

$$V_k = 1,1 \times 451 \times 0,9996 \times 0,0287 = 14,23 \text{ dm}^3$$

##### Pojemność całkowita

$$V_c = V_k \frac{P_{\max} + 0,1}{P_{\max} - P} \text{ [dm}^3\text{]}$$

$V_k$  – pojemność użytkowa naczynia [dm<sup>3</sup>]

$P_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu w czasie eksploatacji [MPa]

p- ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia zbiorczego przeponowego, odpowiadające ciśnieniu statycznemu w miejscu połączenia naczynia zbiorczego [Mpa]

$$V_c = 21,36 \frac{0,6 + 0,1}{0,6 - 0,03} = 26,23 \text{ dm}^3$$

Sprawdzenie wg dobru :

$$p_o = \frac{H[m]}{10} + 0,2\text{bar} \Rightarrow p_o = \frac{1}{10} + 0,2 = 0,30\text{bar}$$

Pojemność wodna (wymiennik płytowy)

$$V_A = Q \cdot 8,5 \text{ l/kW} [\text{dm}^3]$$

Q- moc kotła [kW]

$$V_A = 30 \cdot 8,5 \text{ l/kW} = 255\text{dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe typu NG35 o pojemności całkowitej 400dm<sup>3</sup>. Wymiary naczynia:

H = 465 mm

D = 354mm

h = 130mm

waga 5,55kg.

R3/4

### 6.3.2 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

- czynnik przepływający - woda
- ciśnienie początku otwarcia - 1,6 MPa
- zakres ciśnienia 0,1MPa - 1,6MPa

Średnica zaworu bezpieczeństwa

$$d = 0,9 \sqrt{\frac{G_p}{\alpha_c \sqrt{(p_1 - p_2) \gamma_1}}}$$

gdzie:

$$G_p = 1290\text{kg/h} \quad G_p = \frac{Q \cdot 0,86}{\Delta t} [\text{kg/h}] \quad G_p = \frac{30000 \cdot 0,86}{15} = 1720 [\text{kg/h}]$$

Δt – różnica temperatur (70-55°C)

$$\alpha_c = 0,225 \Rightarrow \alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rzecz} \Rightarrow 0,9 \times 0,25$$

$$p_1 = 1,1 p_d = 1,1 \times 6,0 = 6,6\text{atn}$$

$$p_2 = 0 \text{ atn}$$

$$\gamma = 998 \text{ KG/m}^3$$

$$d = 0,9 \sqrt{\frac{1720}{0,225 \sqrt{(6,6-0) \times 998}}} = 8,73\text{mm}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa typu 1915 do zabezpieczania instalacji grzewczych dn 15, rodzaj czynnika - woda o temp. do 90°C.

Dla zbiornika ciepłej wody typu 2115 dn 15.

### 6.4.0 Obliczenie wymaganej kubatury kotłowni

$$V_{\min} = \frac{30}{4,652} = 6,45\text{m}^3$$

gdzie:

4,652 kW/m<sup>3</sup> - max obciążenie cieplne

kubatura kotłowni wynosi:

$$V = 6,56 \times 2,7 = 17,71 \text{ m}^3$$

Kubatura pomieszczenia kotłowni jest wystarczająca.

## 6.5.0 Obliczenie wielkości pomp

### 6.5.1 Pompy obiegowe c.o

$$Q_{co} = \frac{1000 \cdot Q \cdot 1,15}{\Delta \tau \cdot 60 \cdot \gamma} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

Q- obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła [W]

$\Delta \tau$  - obliczeniowa różnica temperatur [°C]

$\gamma$  - ciężar właściwy wody dla  $t_{sr}=62,5^\circ\text{C}$   $\gamma = 981,65 \text{ kg/m}^3$

$$Q_{co} = \frac{1000 \times 9082 \times 1,15}{15 \times 60 \times 981,65 \times 1,163} = 10,16 \text{ dm}^3/\text{min}$$

$$Q_{co} = \frac{10,16 \times 60}{1000} = 0,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pomp:

- opór techn. kotłowni -  $2 \text{ mH}_2\text{O}$

- opór instalacji c.o. -  $2 \text{ mH}_2\text{O}$

$$H_p = 1,15 \times 4,0 \text{ mH}_2\text{O} = 4,60 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę 25-120N.

Parametry pracy pompy:

- wydajność -  $0,61 \text{ m}^3/\text{h}$

- wysokość podnoszenia - do  $12,0 \text{ m}$

- moc -  $9-199 \text{ W}$

- jednofazowa.

### 6.5.2 Pompa obiegowa grzewcza - c.w.u

$$Q_{co} = \frac{1000 \times 26937 \times 1,15}{15 \times 60 \times 981,65 \times 1,163} = 30,15 \text{ dm}^3/\text{min}$$

$$Q_{co} = \frac{30,15 \times 60}{1000} = 1,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pomp:

- opór techn. kotłowni -  $2 \text{ mH}_2\text{O}$

- opór instalacji c.o. -  $2 \text{ mH}_2\text{O}$

$$H_p = 1,15 \times 4,0 \text{ mH}_2\text{O} = 4,60 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę 25-120N.

Parametry pracy pompy:

- wydajność – 1,81 m<sup>3</sup>/h
- wysokość podnoszenia – do 12,0m
- moc – 9-199 W

### 6.5.3 Pompa cyrkulacyjna

Przyjęto pompę cyrkulacyjną typu 25-40N130 , moc 18-34 W , prąd 1x 230V.

### 6.6.0 Obliczenie powierzchni otworów dekompresyjnych.

$$F_{od} = 5,65 \times 1/15 = 0,38 \text{ m}^2$$

Kotłownia posiada przeszklenie drzwi o wymiarach 0,9x0,5m = 0,45m<sup>2</sup>.

### 6.7.0 Wentylacja wywiewna i nawiewna

#### 6.7.1 Nawiew - wg wytycznych warszawskich:

$$F_n = 30 \times 5 = 150 \text{ cm}^2$$

Projektuje się nawiew o wymiarach 25 x 15 cm i powierzchni 375cm<sup>2</sup>, zakończony kratką nawiewną o wymiarach 25x15cm bez dodatkowych przesłon.

#### 6.7.2 Wywiew

$$F_w = 0,5 \times F_n = 0,5 \times 150 = 75 \text{ cm}^2$$

Wywiew- za pomocą kratki Schiedel o wymiarach 22x10cm.

#### 6.7.3 Obliczenie komina

Dla kotła kondensacyjnego Q=30kW zostanie zastosowana standardowa instalacja za pomocą koncentrycznego przewodu powietrzno- spalinowego Ø80/125 do komina Ø160.

### 6.8.0 Obliczenie przewodu akumulacyjnego

dla regulacji obciążenia palników 0-100%

$$V_a = \frac{Q}{360 \left( 1 + \frac{P_2}{1000} \right)} = \frac{3,55}{360 \left( 1 + \frac{160}{1000} \right)} = 0,008 \text{ m}^3$$

Objętość tę zapewni przewód gazowy od szafki gazowej do kotła Q=30kW ok. 21m o średnicy 32mm.

### 7.0 Uwagi końcowe

- Cały zakres wykonać zgodnie z projektem budowlanym
  - Wykonaną instalację wykonawca zgłosi do odbioru technicznego w Z. G. Radom,
  - Inwestor zawrze umowę z dostawcą gazu na dostawę gazu dla celów grzewczych , ciepłej wody i wentylacji mechanicznej.
  - Całość instalacji wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru



Robót Budowlano-Montażowych cz.II- instalacje sanitarne i przemysłowe.

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

OPRACOWAŁA

mgr inż. Elżbieta Klimek